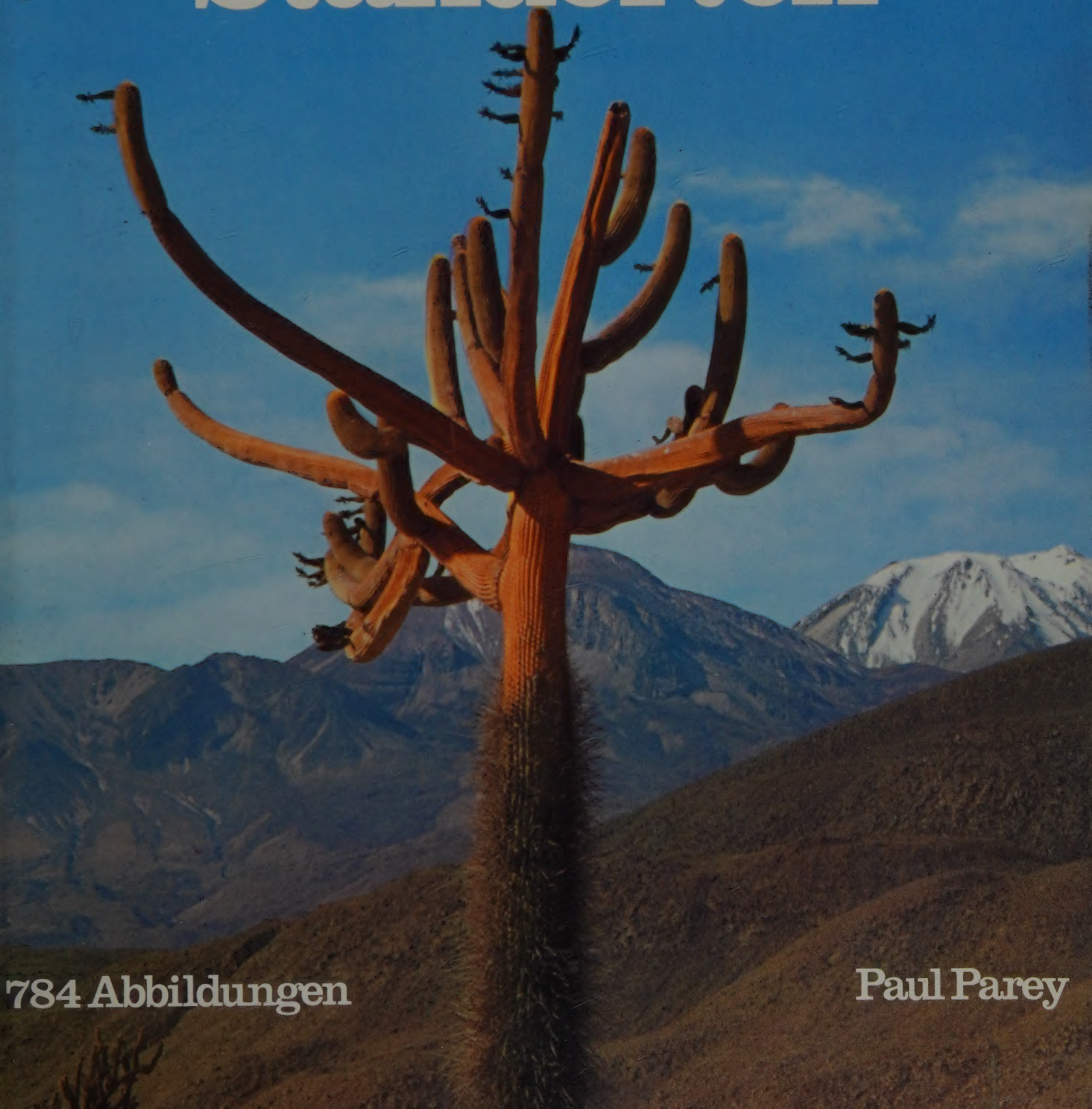


Werner Rauh

Kakteen an ihren Standorten



784 Abbildungen

Paul Parey

Mit seinem neuen Buch stellt Professor Werner Rauh seinem bereits in 2. Auflage und in gleicher Ausstattung erschienenen Band »Die großartige Welt der Sukkulanten« ein Parallelwerk zur Seite, das sich, in einer von den übrigen Kakteenbüchern bewußt abweichenden Konzeption, vor allem an den ernsthaften und anspruchsvollen Kakteenliebhaber und -sammler wendet.

Auf Grund seiner Beobachtungen auf zahlreichen, ausgedehnten Forschungsreisen und mit vielen dabei entstandenen Fotos schildert Professor Rauh dem bereits in Pflege, Vermehrung und Pflanzenauswahl erfahrenen Kakteenfreund Morphologie und Lebensbedingungen der Kakteen an ihren natürlichen Standorten in Wort und Bild. So erhält der Leser einen oft überwältigenden Eindruck von Wuchsform und Größe jener Pflanzen, die er häufig vielleicht nur als kleine Exemplare in seiner Sammlung kultiviert. Auch dieser neue Band ist ein wichtiger Beitrag zum Informationsbedürfnis der großen Zahl interessierter Kakteenfreunde und zugleich ein zuverlässiger Begleiter durch die exotische Welt der Kakteen in ihrem ganzen Farben- und Formenreichtum.

Paul Parey

Donat Agosti
Heidelberg Jan '82
Uster

Werner Rauh Kakteen an ihren Standorten

Kakteen an ihren Standorten

Unter besonderer Berücksichtigung der Kakteen in den Gebirgs- und Hochgebirgsregionen

Von Dr. Werner Rauh

Lehrstuhl für Botanik und Zoologie der Universität Bonn, Bonn, und Botanischer Garten der Universität Bonn, Bonn

Erstausgabe 1974. 200 Abbildungen im Text und auf Tafeln, 100 Farbfotografien und 100 Zeichnungen von Handzeichnungen

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg

Kakteen an ihren Standorten

unter besonderer Berücksichtigung ihrer Morphologie und Systematik

Von Dr. Werner Rauh

o. Professor und Direktor des Instituts für Systematische Botanik und Pflanzengeographie und
des Botanischen Gartens der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

1. Auflage 1979, 784 Abbildungen im Text und auf Tafeln, davon 72 farbig; mit Schlüsseln zum
Bestimmen der Gattungen



Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg

Zur gleichen Zeit erscheint:

WERNER RAUH

Die großartige Welt der Sukkulente
2. Auflage

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Rauh, Werner:

Kakteen an ihren Standorten: unter besonderer
Berücksichtigung ihrer Morphologie und Systematik/
von Werner Rauh. – Berlin, Hamburg: Parey, 1979.
ISBN 3-489-51924-8

Schutzmuschel und Einband: Jan Buchholz und Reni Hinsch, Hamburg,
unter Verwendung eines Fotos vom Autor

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte,
insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages,
der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf

photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in
Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Ver-
wertung, vorbehalten. Werden einzelne Vervielfältigungsstücke in dem
nach § 54 Abs. 1 UrhG zulässigen Umfang für gewerbliche Zwecke
hergestellt, ist an den Verlag die nach § 54 Abs. 2 UrhG zu zahlende
Vergütung zu entrichten, über deren Höhe der Verlag Auskunft gibt.

© 1979 Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
Anschriften: Lindenstr. 44-47, D-1000 Berlin 61;
Spitalerstr. 12, D-2000 Hamburg 1

Gesetzt aus der Korpus Garamond-Antiqua
Satz und Druck: Gebr. Rasch & Co., D-4550 Brämsche
Bindung: Lüderitz und Bauer, D-1000 Berlin 61
Reproduktionen: Carl Schütte & C. Behling, D-1000 Berlin 42
ISBN 3-489-51924-8 · Printed in Germany

VORWORT

Ich habe mich bei dieser Gelegenheit wieder auf hiesige Kreise zurückgewandt, um mich über den Fortschritt der Arbeit zu berichten. Die letzten Monate haben mich in eine sehr angenehme, aber auch sehr beschwerliche Zeit geführt. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen.

Die Arbeit hat sich sehr verändert. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen.

Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen.

MEINER LIEBEN FRAU HILDE,
*die mich auf fast allen Reisen
in die Kakteengebiete Nord-
und Südamerikas begleitet hat,
in Dankbarkeit gewidmet*

Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen.

Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen.

Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen. Ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen, und ich habe mich sehr bemüht, die Arbeit so schnell wie möglich zu erledigen.

VORWORT

Kakteen sind seit vielen Jahrzehnten begehrte und beliebte Zierpflanzen, die nicht nur ihrer bizarren Form, sondern auch ihres reichen Blütenflors wegen Eingang in unsere Zimmer gefunden haben. Zudem bringen sie, mit etwas Fantasie, einen Hauch sonnendurchglühter, heißer Wüstenatmosphäre in unseren düsteren, kalten Norden. Auch bedürfen die Kakteen, im Vergleich zu anderen Zimmerpflanzen, einer relativ geringen Pflege, und man kann sie während eines Urlaubs ruhig einmal sich selbst überlassen, ohne daß sie vertrocknen; während der Wintermonate sollen Kakteen sogar völlig trocken gehalten werden. Nur die den feuchtwarmen Regenwäldern entstammenden epiphytischen Kakteen, die Rhipsalideen und Hylocereen, müssen wie tropische Zimmerpflanzen kultiviert werden.

Die Kakteen sind eine sehr artenreiche Pflanzenfamilie, welche, von einer Ausnahme abgesehen (*Rhipsalis*), ausschließlich Bewohner der Neuen Welt sind, und hier erstreckt sich ihr horizontales Verbreitungsgebiet vom südlichen Kanada bis zur Südspitze Südamerikas, nach Patagonien; von den Meeresküsten des atlantischen und pazifischen Ozeans steigen sie über sonnendurchglühete, trockene, niederschlagsarme Felswüsten bis in die Eisregionen der südamerikanischen Gebirge empor. An allen Standorten faszinieren sie durch ihre Bizarrie, Mannigfaltigkeit ihrer Gestaltung und die Farbenpracht ihrer Blüten. Von pfenniggroßen Arten, die den umgebenden Felsbrocken so sehr ähneln, daß sie kaum zu finden sind, über Kugelformen, die riesigen Bierfässern gleichen, gibt es alle Übergänge bis zu mächtigen, stammbildenden Bäumen, die teilweise sogar normalen Laubgehölzen gleichen und die von Laien nicht für Kakteen gehalten werden (*Pereskia*).

Wann die Kakteen nach Europa gelangt sind, wissen wir nicht. Wir können aber die Vermutung aussprechen, daß Christoph COLUMBUS, der bekanntlich auch die Westindischen Inseln besuchte, deren Küsten von Massenbeständen des auffallenden »Mützenkaktus« (engl.: cap cactus), *Melocactus*, gesäumt sind, diesen mit nach Europa brachte. Bereits 1558

bildet TABERNAEMONTANUS in seinem berühmten »Kreuterbuch« *Melocactus* unter dem Namen *Melocarduus*, Melonendistel, ab. Durch die spanischen Seefahrer dürften auch relativ früh die »Indischen Feigen«, *Opuntia ficus-indica*, nach Europa gelangt sein. Ihrer eßbaren Früchte wegen wurden sie in Südeuropa, Spanien, Frankreich und Italien angepflanzt.

Durch ihre leichte Vermehrbarkeit breiteten sich die »Indischen Feigen« sehr rasch aus, drangen in die natürliche Vegetation ein, diese vielerorts weitgehend vernichtend. Heute sind die Opuntien im Mittelmeerraum, gleich den mexikanischen Agaven, völlig naturalisiert und aus der dortigen Vegetation nicht mehr wegzudenken. Der Name *Opuntia* stammt von MATHIOLUS (1565), der glaubte, daß es sich um Pflanzen handle, über welche PLINIUS aus dem griechischen Ort *Opuns* oder *Opuntium* berichtet hatte.

Als dann im 16. und 17. Jahrhundert der Schiffsverkehr mit Amerika lebhafter wurde, gelangten auch mehr Kakteen nach Europa, wodurch das Interesse an diesen als Zierpflanzen zu steigen begann.

LINNE schuf 1753 durch Weglassen der beiden ersten Silben von *Melocactus* das Wort *Cactus*, und seither heißen im Volksmund alle stacheligen Gewächse »Kaktus« bzw. »Kakteen«. Vom Laien werden auch alle stacheligen Gewächse aus Afrika von kaktéenähnlichem Habitus (vor allem sukkulente Euphorbien) bedenkenlos als Kakteen bezeichnet.

Schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts beginnt in Frankreich und Deutschland die Zeit der Kakteenliebhaberei. Sie ist vor allem der Tätigkeit des Barons von KARWINSKY zu verdanken, der von 1827 bis 1832 zwei große Reisen nach Mexiko unternahm und von dort den teuersten Kaktus, nämlich *Ariocarpus kotschoubeyanus*, mitbrachte. Er verkaufte ihn zu einem Preis, der wohl nie wieder erreicht werden wird, nämlich dem des Eigengewichtes des Kaktus in purem Gold entsprechend. Namen wie POSELGER, der 1849 – 1852 die Südstaaten der USA und Mexiko bereiste, Dr. ENGELMANN, Alexander von HUMBOLDT, E. MEYEN sind um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eng mit der Erforschung der Kakteen in

ihren Heimatgebieten verbunden. K. FÖRSTER schuf 1846 die Vorarbeiten für RÜMLER's 1855 erschienenes Kakteenwerk, und 1898 gab K. SCHUMANN sein für die damalige Zeit grundlegendes Werk »Gesamtbeschreibung der Kakteen« heraus, auf das heute noch immer zurückgegriffen wird. Es ist unmöglich, hier die Namen all derer zu nennen, die sich der Erforschung der Kakteen verschrieben hatten. Nur wenige seien noch genannt: Alwin BERGER, die Amerikaner BRITTON und ROSE, deren 4-bändiges Werk »The Cactaceae« noch heute zur klassischen Kakteenliteratur zählt; Curt BACKEBERG, der sein großes 6-bändiges, allerdings in seiner Konzeption umstrittenes Werk »Die Cactaceae« schrieb; H. KRAINZ und F. BUXBAUM: »Die Kakteen« (im Lose-Blätter-System; unvollständig). Besonders BUXBAUM beschäftigte sich mit der Morphologie und Stammesgeschichte sowie den Entwicklungslinien der einzelnen Kakteenstämme. Von Kakteen-sammlern der letzten Jahrzehnte sind vor allem F. SCHWARZ, F. RITTER, A. F. H. BUINING und L. HORST sowie W. RAUSCH zu nennen.

Mit der zu Beginn des Jahrhunderts einsetzenden Kakteenliebhaberei, die sich rasch wie der Goldrausch in Amerika oder wie eine »internationale Krankheit« ausbreitete, entwickelten sich auch zwei neue Berufe, nämlich der des Kakteen*sammlers* und der des Kakteen*händlers*, wobei der des letzteren der lukrativere ist. Der erstere nimmt die Strapazen auf sich, die Kakteen an ihren oft schwer zugänglichen Standorten aufzusuchen, auszugraben, zu verpacken und zu versenden, während der letztere die Pflanzen für teures Geld verkauft. Das führte zu jener Situation, in welcher wir uns heute befinden, daß nämlich viele Kakteen an ihren Standorten in ihrem Fortbestand äußerst gefährdet, wenn nicht schon ausgerottet sind. Es wurde deshalb das sogen. »Washingtoner Artenschutz-Abkommen« geschaffen, das eine Aus- und Einfuhr von *wild* wachsenden Kakteen strengstens verbietet und die Kakteenhändler dazu zwingen will, ihre Verkaufspflanzen aus Samen heranzuziehen. Aber sind Verbote nicht dazu geschaffen, sie zu umgehen? Kakteensammler haben längst Mittel und Wege gefunden, um das Washingtoner Artenschutz-Abkommen zu umgehen, und zu keiner Zeit sind so viele Kakteen aus ihren Heimatländern exportiert worden wie nach Inkrafttreten dieses Abkommens.

Mit dem Siegeszug der Kakteen als Zierpflanzen beginnt auch der Zusammenschluß der Liebhaber zu Kakteengesellschaften in fast allen Ländern. Man trifft sich auf Klubabenden, Jahrestagungen, tauscht Kulturerfahrungen und Pflanzen aus, holt sich Ratschläge; man hält Vorträge über For-

schungsreisen und gibt Fachzeitschriften heraus. »Aber man will den Fachleuten keine Konkurrenz machen, und diese wollen wieder keine Konkurrenz von Lieberhaber-Botanikern« (BACKEBERG, 1968, S.45). Überblickt man aber die heutige »Flut« an Kakteenliteratur, vor allem an Neubeschreibungen, so stellt man fest, daß die meisten Publikationen von Liebhabern stammen, mit denen sich dann die Fachbotaniker, d. h. speziell die Kakteensystematiker kritisch auseinanderzusetzen haben. Das hat zur Folge, daß die Kakteensystematik wieder in Fluß gekommen ist. Es werden ständig Gattungen eingezogen, neu geschaffene in die Synonymie bereits vorhandener gestellt, Namen geändert bzw. umkombiniert, was zu einer heillosen Verwirrung in Liebhaberkreisen geführt hat und weiter führt. Um sich überhaupt noch verständigen zu können, werden im speziellen Teil des vorliegenden Buches jeweils die alten wie auch die neuen Namen verwendet.

Das heute ständig steigende Interesse und das große Angebot an Kakteen, die schon in Supermärkten verkauft werden, hat direkt zu einer »Schwemme« von Kakteenbüchern geführt, guten und schlechten, denn das Bedürfnis an Information ist groß. Im Prinzip sind sie alle gleichen Inhalts: sie bringen Hinweise über Pflege und Vermehrung, über Schädlingsbekämpfung und eine \pm geglückte Auswahl kulturwürdiger Kakteen anhand mehr oder weniger guter Farbbilder.

Das vorliegende Buch, das auf Veranlassung des Verlags Paul PAREY zurückgeht und als Parallelwerk zu dem im gleichen Verlag erschienenen Buch »Die großartige Welt der Sukkulenten« gedacht ist, weicht nun bewußt von dem Konzept der übrigen für den Laien und Liebhaber geschriebenen Kakteenbücher ab. So wird der Leser nur bei sehr seltenen Arten kurze Hinweise für die Kultur finden; es wird bewußt nichts über Vermehrung und Pfropfen geschrieben – all das kann man in den übrigen Büchern nachlesen –, sondern im Vordergrund stehen Morphologie und Lebensweise der Kakteen am Standort, meist aufgrund eigener Beobachtungen. Damit wendet sich der Verf. auch nicht an jenen Personenkreis, der gerade mit dem Aufbau einer Sammlung beginnt, sondern an die erfahrenen Kakteenliebhaber! Es werden deshalb bewußt auch nur wenige Pflanzen aus der Kultur abgebildet, sondern vor allem Pflanzen in ihrer natürlichen Umgebung, damit der Leser einen Eindruck von Wuchsform und Größe jener Pflanzen bekommt, die er häufig nur als kleine Exemplare in seiner Sammlung kultiviert. Ziel eines jeden Kakteenliebhabers aber

ist es, wenigstens einmal seine »Lieblinge« am Standort gesehen zu haben, ein Wunschtraum, der heute im Zeitalter der schnellen Jets und der »Billigflüge« vieler Reiseunternehmen durchaus auch für Liebhaber mit schmalen Geldbeutel erfüllbar ist. Und so kennen viele Kakteenliebhaber die ausgedehnten Kakteengebiete der USA, Mexikos und Südamerikas bereits aus eigener Anschauung.

Das vorliegende Werk ist das Ergebnis vieler, langer Forschungsreisen, bei denen die Kakteen jedoch nicht zentrales Forschungsobjekt waren. Zunächst gilt mein Dank jenen Institutionen, welche diese Reisen finanziell unterstützt haben, vor allem der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Mainzer Akademie der Wissenschaften und der Literatur. Dank gebührt allen Freunden des In- und Auslandes, die mir geholfen und mich unterstützt haben; sie *alle* namentlich aufzuführen, würde Seiten füllen, so daß ich all jene um Nachsicht bitte, die nachfolgend nicht namentlich genannt sind.

In erster Linie danke ich meiner Frau, Hilde RAUH, die mich auf den meisten, z. T. recht strapaziösen Reisen begleitet hat; von ihr stammen auch viele der Schwarzweiß-Fotos. Dank gebührt Herrn Dr. G. REUTER, Lemförde, für die Überlassung eines Landrovers, ohne den entlegene und unwegsame Gebiete nicht hätten bereist werden können. Mein Dank gilt meinen kalifornischen Freunden Inge und Hans HOFFMANN, Jim DANIEL, Ed und Betty GAY, Charles GLASS und Bob FOSTER, Virginia MARTIN und Ted TAYLOR, die uns fach- und sachkundig durch die Kakteengebiete der USA und Nordmexikos geführt haben. Dank gilt meinen mexikanischen Freunden Dr. H. LANGE (Oaxaca) und dem leider schon verstorbenen Eberhard SCHÖN, der mich schon 1954 und 1956 auf meinen Peru-Reisen begleitete, meinen peruanischen Freunden, hier an erster Stelle Hans von APPEN, Klaus von BISMARCK (Lima), Ernesto ROETING (Chiclayo), in Boli-

vien meinem Schüler Mario MIYAGAWA, in Chile meinem Schüler Aldo MESA, in Guatemala meinen Freunden Bill HARRIS und Kurt MAYER, in Honduras E. KAMM.

Von Freunden in Europa, die mir jegliche Hilfe zuteil werden ließen, möchte ich nennen: den leider viel zu früh verstorbenen Julien MARNIER-LAPOSTOLLE, Besitzer des berühmten Kakteen-Sukkulentengartens »Les Cédres«, St. Jean Cap Ferrat, und seine Frau Suzy, die mir beide jederzeit ihre Sammlungen zur Verfügung gestellt haben, Marcel KRÖNLEIN, Directeur du Jardin Exotique, Monaco, Dr. Fernando RIVIÈRE de CARALT, den Besitzer des Kakteengartens Pinya de Rosa. Mein Dank gilt auch allen, die mir Bilder zur Verfügung gestellt haben, insbesondere meinem leider viel zu früh verstorbenen Freund A. F. H. BUINING und seiner Frau Dina, Holland, sowie meinem Schüler Dr. G. ESSER.

Besonderer Dank aber gilt meinem Schüler Dr. W. BARTHOLOTT, einem der besten Nachwuchskräfte auf dem Gebiet wissenschaftlicher Kakteenforschung. Mit ihm habe ich manche klärende Diskussion geführt und von ihm stammen alle rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen dieses Buches. Dank gebührt auch dem wissenschaftl. Zeichner F. RÜCKERT für die Anfertigung der Zeichnungen, sowie dem Photographenmeister Wilhelm SCHWEBLER, von dem auch die Atelieraufnahmen und die hervorragenden Schwarzweiß-Kopien stammen. Nicht zuletzt habe ich meiner Schülerin Frau Sylvia BÖHME für die Durchführung der Schreibarbeiten und das Korrekturlesen zu danken.

Mein ganz besonderer Dank aber gilt Herrn Drs. h.c. F. GEORGI und seinen Mitarbeitern vom Verlag Paul PAREY, nicht nur für die Anregung zu diesem Buch, sondern auch für die hervorragende Ausstattung, die sie diesem angedeihen ließen.

Heidelberg, im Frühjahr 1979

Werner RAUH

INHALT

ALLGEMEINER TEIL

1 Allgemeine Bemerkungen über Kakteen	13	8 Die Bestäubung der Kakteenblüten	55
2 Zur Morphologie des Kakteenkörpers	14	8.1 Allgemeine Bemerkungen	55
2.1 Ableitung der Kakteenform	14	8.2 Tagblütige Kakteen	57
2.2 Die Jugendstadien	16	8.3 Nachtblütige Kakteen	59
2.3 Die Areolen	17	9 Die Kakteenfrüchte	60
2.4 Über die Anordnung und Ausbildung der Dornen	18	10 Die Kakteensamen	62
2.5 Die Mamillen	20	11 Kakteen als Nutzpflanzen	64
2.6 Rippenbildung und Rippenkakteen	22	12 Die Standorte der Kakteen	67
2.7 Rippenbildung und Blattstellung	23	12.1 Kakteen der Küsten- und Strandregionen	67
3 Die Wuchsformen der Kakteen	26	12.2 Kakteen der Küstensandwüste	68
3.1 Baumförmiger Wuchs	27	12.3 Kakteen der niederschlagsarmen, küstenna- hen Felsblockwüsten	69
3.2 Strauchförmiger Wuchs	29	12.4 Kakteen der innerandinen Trockentäler	70
3.3 Kakteen mit Wandersprossen	31	12.5 Die kakteenreichen, laubwerfenden, regen- grünen Trockenwälder, der regengrüne Trok- kenbusch und die offene, vegetationsarme Zwergstrauchhalbwüste	71
3.4 Kakteen mit Kriechsprossen	32	12.6 Zur Kakteenvegetation der nordwestameri- kanischen und mexikanischen Wüsten und Halbwüstengebiete, Zwergstrauchgebüsche und Nadelwälder	73
3.5 Ausläuferbildende Kakteen	32	12.7 Kakteen alkalireicher, zeitweilig über- schwemmter Standorte	77
3.6 Kurzsäulige und Kugelkakteen	33	12.8 Kakteen tropisch-subtropischer Hochgebirge	78
3.7 Rasen- und polsterbildende Kakteen	34	12.9 Epiphytische Kakteen	80
3.8 Kakteen mit unterirdischen Speicherorganen	36	12.10 Weitere Bemerkungen zur Ökologie der Kakteen	81
3.9 Kletternde Kakteen (Lianen)	39		
4 Jugend- und Altersformen	40		
5 Monstrositäten und »Invaliden«	41		
6 Kakteen und Parasitismus	42		
7 Die Kakteenblüten	43		
7.1 Allgemeine Bemerkungen über den Bau der Kakteenblüten	43		
7.2 Zur Symmetrie der Blüten	46		
7.3 Die Stellung der Blüten im Sproßsystem	47		
7.4 Blühzonen und Cephalien	49		
7.5 Blühdauer und Blühzeit	52		
7.6 Die Farben der Kakteenblüten	54		
7.7 Weitere Besonderheiten der Kakteenblüten	55		

SPEZIELLER TEIL

Bemerkungen zur Systematik der Kakteen im allge- meinen (Ordnung in der Vielfalt)	86
Die wichtigsten Kakteengattungen in alphabetischer Reihenfolge	88

Schlüssel für die 3 Unterfamilien	88	Systematische Gruppierung der Kakteen	204
1. Unterfamilie <i>Pereskioideae</i>	89	Schlüssel zur Bestimmung der 3 Unterfamilien	206
2. Unterfamilie <i>Opuntioideae</i>	90	Tabellen zum Bestimmen der wichtigsten Kak-	
3. Unterfamilie <i>Cactoideae</i>	100	teengattungen	206
Tribus 1: <i>Hylocereae</i>	100		
Tribus 2: <i>Cereae</i>	116	NAMEN- UND SACHREGISTER	223
Nachtrag	203		
Schlüssel zum Bestimmen der im vorliegenden Buch			
aufgeführten Kakteengattungen	203		

Erläuterungen für die Benutzung des Buches:

Bei den Tafelhinweisen im Text bedeutet Taf. = Schwarz-weißtafel; die dahinter stehende Zahl im Kursivdruck verweist auf die betreffende Abbildung in der Tafel. Das gleiche gilt für die Farbtafeln (= Farbtaf.).

Die Bildanordnung in den Tafeln erfolgt von links oben nach rechts oben usw. In den Beschriftungen bedeuten: (ol) = oben links, (om) = oben Mitte, (or) = oben rechts, (ml) = Mitte links, (mol) = Mitte oben links, (mor) = Mitte oben rechts, (mm) = Mitte Mitte, (mr) = Mitte rechts, (ul) = unten links, (mul) = Mitte unten links, (mur) = Mitte unten rechts, (um) = unten Mitte, (ur) = unten rechts.

ALLGEMEINER TEIL

1 Allgemeine Bemerkungen über Kakteen

Vorab eine reichlich primitiv erscheinende Frage: Was sind eigentlich Kakteen? Jeder Kakteenliebhaber wird natürlich behaupten, diese Frage sofort beantworten zu können, woran keineswegs gezweifelt werden soll. Wir müssen dann aber weiterhin fragen: Warum wird eigentlich zwischen »Kakteen und anderen Sukkulente« unterschieden, wie dies auch im Titel der Zeitschriften führender Kakteengesellschaften des In- und Auslandes zum Ausdruck kommt? An sich ist eine solche Einteilung aus ökologisch-morphologischer Sicht überflüssig, denn beide, Kakteen wie auch die sogen. anderen Sukkulente, bewohnen nicht nur niederschlagsarme Gebiete, sondern weisen auch eine Reihe gemeinsamer Organisationsmerkmale auf, so vor allem die Erscheinung der Sukkulenz, d.h. der Speicherung von Wasser, häufig verbunden mit einer extremen Reduktion der Blattspreiten, die dann zu Dornen umgebildet sind.

Wie Verf. in dem im gleichen Verlag erschienenen Werk »Die großartige Welt der Sukkulente« gezeigt hat, ähneln sich Kakteen und viele der »anderen« Sukkulente so auffallend, daß es selbst dem Fachbotaniker oft nicht leicht fällt, eine Kaktee von einer »anderen« Sukkulente zu unterscheiden, eine Erscheinung, die bekanntlich als *Konvergenz* bezeichnet wird¹. Hinsichtlich ihrer geographischen Verbreitung verhalten sich beide Pflanzengruppen aber verschieden: die Kakteen sind, von einigen Vertretern der Gattung *Rhipsalis* abgesehen, ausschließlich Bewohner der Neuen Welt, während die Hauptmasse der »anderen« Sukkulente die Trockengebiete der Alten Welt besiedelt, jedoch der Neuen Welt nicht völlig fehlt.

Kehren wir zu unserer ersten, eingangs gestellten Frage zurück. Wir können diese nach verschiedenen, nach systematischen und morphologischen Gesichtspunkten beantworten.

Zunächst einige Worte zur systematischen *Stellung* der Kakteen (auf ihre systematische Gliederung kommen wir an späterer Stelle, s. S. 86 ff. zurück). Während die »anderen Sukkulente« den verschiedensten Pflanzenfamilien angehören, sind alle Kakteen nur einer *einzigsten* Familie zuzuordnen, nämlich jener der *Cactaceae*. Hierüber herrscht bei allen

Systematikern durchaus Einigkeit. Die ersten Schwierigkeiten beginnen aber schon, wenn wir weiter fragen, ob die *Cactaceae* die *einzigste* Familie einer *eigenen* Ordnung, der *Cactales* oder eine Familie der *Caryophyllales* (= *Centrospermae*) sind. Nach der Auffassung von J. HUTCHINSON und D. R. HUNT² sind die *Cactaceae* die einzige Familie der Ordnung der *Cactales*, eine Auffassung, die andere Systematiker nicht teilen, u. a. F. BUXBAUM³, der sich recht intensiv mit Kakteen beschäftigt hat, A. TAKHTAJAN⁴, EHRENDORFER⁵ u. a. Nach ihnen sind die Kakteen eine Familie der Ordnung der *Caryophyllales*. Dieser Ordnung gehören außer den *Caryophyllaceae* u. a. noch die folgenden Familien an: *Phytolaccaceae*, *Nyctaginaceae*, *Didiereaceae*, *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae*, *Mesembryanthemaceae* (= *Aizoaceae*), *Cactaceae* und *Portulacaceae*.

Ihnen allen gemeinsam ist, worauf auch der alte Ordnungsname *Centrospermae* Bezug nimmt, das zentral gelegene Nährgewebe (= *Perisperm*; Fig. 1, *Pes*)⁶, das vom gekrümmten Embryo (Fig. 1, *E*) umgeben wird. Gemeinsam sind den Vertretern aller Familien (mit Ausnahme der *Caryophyllaceae*) weiterhin die roten und gelben Blütenfarbstoffe, die *Betacyane* und *Betaxanthine* (= *Betalaine*), deren chemische Strukturformeln sich von den normalen Blüten- Anthocyanen und Xanthophyllen durch den Besitz eines Stickstoff-Atoms unterscheiden.

¹ s. RAUH, W. 1979: Die großartige Welt der Sukkulente, 2., überarbeitete Aufl., Taf. 1. Berlin und Hamburg: Paul Parey.

² HUNT, D. R., 1967: *Cactaceae*. In »The Genera of Flowering Plants« von J. HUTCHINSON, Oxford.

³ BUXBAUM, F., 1962: Kakteenpflege biologisch richtig. Stuttgart: FRANCKHSche Verlagshandlung, u. v. a. Veröffentlichungen.

⁴ TAKHTAJAN, A., 1959: Die Evolution der Angiospermen. Jena: VEB-Verlag G. FISCHER.

⁵ EHRENDORFER, F., 1978, 31.A.: Spermatophyta. In: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Stuttgart: Verlag G. FISCHER.

⁶ Bei den Kakteen, wie auch den anderen Centrospermen, wird das Speichergewebe vom *Perisperm* gebildet (in Fig. 1, punktiert = *Pes*), das vom Nucellus her entsteht. Das eigentliche, aus dem durch Befruchtung triploid gewordenen Endosperm hervorgehende *Endosperm*, das normalerweise die Samen erfüllt, wird bei den Kakteen im Verlauf der Embryoentwicklung aufgebraucht. Im reifen Samen ist nur noch ein Rest davon nachweisbar (Fig. 1, *En*; s. auch S. 62).

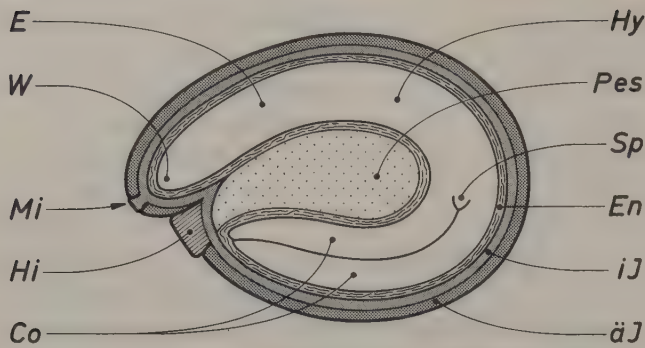


Fig. 1: Halbschematischer Längsschnitt durch einen Kakteensamen. Es bedeuten: *äJ* und *iJ* äußeres und inneres Integument, die beide am reifen Samen die Schale (Testa) bilden; *Hi* der Samennabel (Hilum); *Mi* die ehemalige Mikropyle der Integumente, die am reifen Samen noch als kleines Loch festzustellen ist; *En* der Rest des eigentlichen Endosperms, das als dünnes Häutchen den gekrümmten Embryo (*E*) umgibt, *Co* dessen zwei Keimblätter (Cotyledonen); *Sp* Sproßvegetationspunkt; *Hy* Keimachse (Hypokotyl) mit der Wurzel *W*; *Pes* das zentral gelegene Nährgewebe, das Perisperm.

Wir folgen im vorliegenden Buch der allgemeinen Auffassung und betrachten die Kakteen als Familie der Ordnung der *Caryophyllales* (*Centrospermae*). Um uns jedoch besser verständigen zu können, sei bereits an dieser Stelle wenigstens die Gliederung in die großen systematischen Einheiten aufgeführt:

Im allgemeinen werden die folgenden Unterfamilien unterschieden:

1. Unterfamilie: *Pereskioideae*
2. Unterfamilie: *Opuntioideae*
3. Unterfamilie: *Cactoideae*

Kehren wir noch einmal zu unserer eingangs gestellten Frage: »Was sind eigentlich Kakteen?« zurück, so läßt sich

diese (aus systematischer Sicht) etwa wie folgt beantworten: Im Bereich der Angiospermen gibt es eine artenreiche Gruppe zweikeimblättriger Pflanzen, die sich durch Besonderheiten hinsichtlich des Baues ihrer Samen auszeichnen und als *Centrospermae* bezeichnet werden. Innerhalb dieser Pflanzenordnung, der übrigens auch Familien der »anderen Sukkulenten« (z. B. Mesembryanthemaceen, Mittagsblumengewächse) angehören, die außerdem noch die gleichen Blütenfarbstoffe, nämlich die Betalaine, besitzen, hat sich im tropisch-subtropischen Amerika eine eigene Familie entwickelt, deren Vertreter Gemeinsamkeiten im vegetativen Aufbau (s. Kapitel 2) und im Bau der Blüten (s. Kapitel 7) aufweisen. Seit A. L. de JUSSIEU (1789) werden diese als *Cactaceae* (Kakteen) bezeichnet. Daß die meisten von ihnen durch die Ausbildung eines Wasserspeichergewebes sukkulent geworden sind (s. Kapitel 2), ist in diesem Zusammenhang von geringem Interesse, denn Sukkulenz ist lediglich eine Anpassung an niederschlagsarme, wüstenhafte Lebensräume (s. RAUH, 1978) und hat sich unabhängig voneinander (konvergent) bei vielen anderen, nicht miteinander verwandten Pflanzen, sowohl der Alten wie auch der Neuen Welt entwickelt.

2 Zur Morphologie des Kakteen-Körpers

2.1 Ableitung der Kakteenform

Nachdem wir im vorausgegangenen Kapitel versucht haben, unsere eingangs gestellte Frage nach systematischen Gesichtspunkten zu beantworten, wenden wir uns nunmehr der Charakterisierung der Kakteen aus morphologischer Sicht zu. Bestimmend für die eigenartige, von vielen anderen Pflanzen abweichende Gestalt sind die nachfolgend aufgeführten Merkmale:

2.1.1 Die Sukkulenz der Sproßachsen (in seltenen Fällen auch der Wurzeln)

Unter Sukkulenz verstehen wir die durch Wasserspeicherung verursachte Um- und Ausbildung der betreffenden Organe. Da bei Kakteen bevorzugt die Achsen eine sukkulente Ausbildung erfahren, sprechen wir auch von *Stamm-*

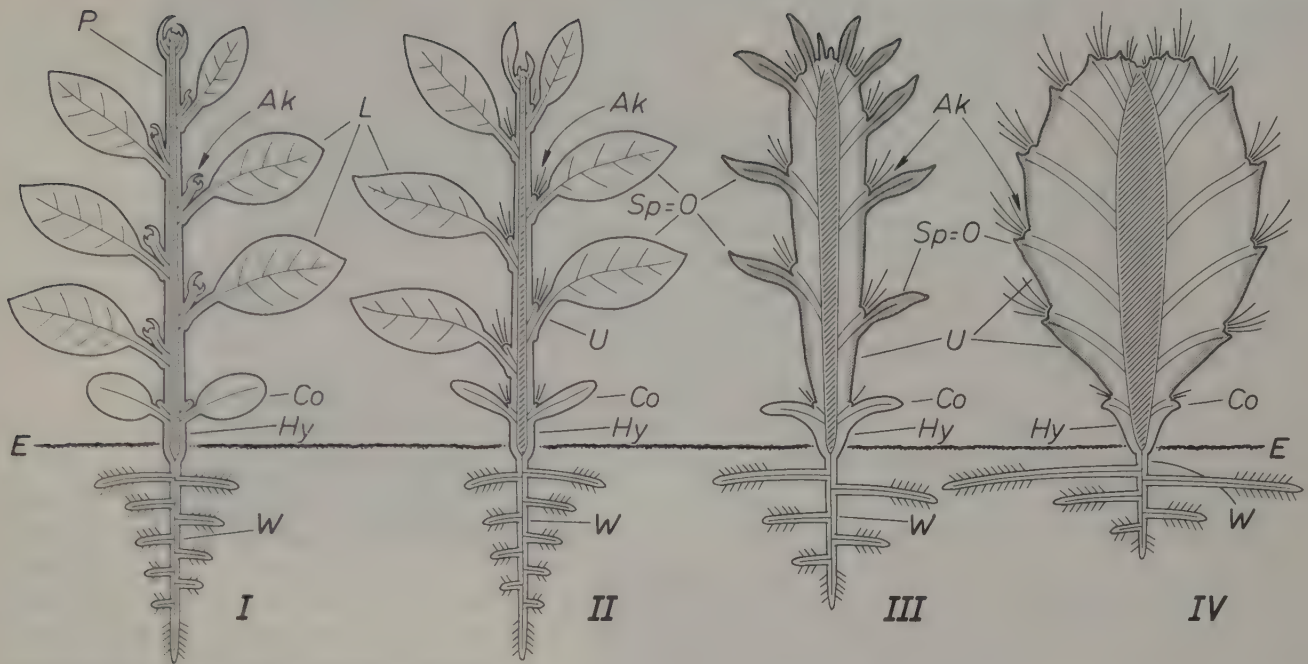


Fig. 2. Ableitung der Kakteenform von einer normalen dikotylen, krautigen Pflanze (I): *W* deren Primärwurzel, *Hy* das Hypokotyl, *Co* die beiden Kotyledonen am Primärsproß *P*, *L* deren in Oberblatt (*O* = Blattspreite *Sp*) und Unterblatt (*U*) gegliederten Laubblätter; *Ak* Achselknospen, die zu normal beblätterten Langtrieben auswachsen. In II sind die Achselknospen zu bedornen Kurztrieben (Areolen) umgebildet (*Pereskia*); in III ist eine Reduktion der Oberblätter und ein Herablaufen des Blattgrundes an der leicht sukkulenten Sproßachse erfolgt (*Cylindropuntia*); IV typische Kakteenform; Markgewebe schraffiert; Rindengewebe weiß; *E*—*E* Erdoberfläche (verändert nach TROLL, 1937 und BARTHOLOTT, 1977).

Sukkulente. Die Wasserspeicherung wird von primären Geweben, vom Mark-Körper oder von der primären Rinde übernommen, die demzufolge eine weiche Konsistenz aufweisen und von mächtiger Ausbildung sind (Fig. 2, IV). Im wesentlichen behalten die Sproßachsen ihre saftig-weiche Beschaffenheit bei; nur die Stammbasen baumförmiger Cereen bilden einen ± dicken Holzkörper aus, der u. a. für Bau- und Brennzwecke auch wirtschaftlich genutzt werden kann. Das primäre Abschlußgewebe, die Epidermis, wird nicht abgeworfen. Deshalb sind die Kakteensprosse auch jahrelang grün und in der Lage, zu assimilieren. Damit in Zusammenhang steht ein weiteres Merkmal der Kakteen, nämlich

2.1.2 Die Rückbildung der Blätter bis zur scheinbar völligen Blattlosigkeit

(Fig. 2, IV). Indessen ist, worauf TROLL (1937, S. 869)¹ ausdrücklich hinweist, nur das Oberblatt von dieser Reduktion betroffen, während die Blattbasen (= Unterblätter) erhalten bleiben und die »Grundlage für die bei der Mehrzahl der

Kakteen zu beobachtende Entstehung von Mamillen und Rippen« bildet.

2.1.3 Typisch für die Kakteen ist weiterhin die Art der Seitenastbildung:

In der Achsel eines jeden, wenn auch noch so rudimentären Blattes, wie auch der Keimblätter (Fig. 2, *Co*), entsteht eine Achselknospe, die, sofern sie nicht zu einem Langtrieb auswächst oder im Dienste der Blütenbildung steht, auf ihrem Knospenstadium verharret und somit einen Kurztrieb darstellt, der bei den Kakteen als *Areole* bezeichnet wird (Fig. 2, I-IV *Ak*). Diesen Areolen gehören auch die Haare und Dornen an, die als umgebildete Blätter des Kurztriebes aufzufassen sind und den Kakteen ihr charakteristisches Aussehen verleihen. Die in Anlehnung an TROLL (1937) erweiterte und veränderte Ableitung der Kakteenform von

¹ TROLL, W.: Vergleichende Morphologie der höheren Pflanzen. 1. Band. Vegetationsorgane 1. Teil, Berlin, 1937.

einer normalen dikotylen Pflanze ist dem Schema Fig. 2, I-IV zu entnehmen: Fig. 2, I zeigt eine normale Jungpflanze einer Dikotylen mit den Keimblättern (Cotyledonen, *Co*) und dem normale Laubblätter tragenden Primärsproß (*P*). In den Achseln der Laubblätter entwickeln sich zu Langtrieben austreibende Achselknospen (*Ak*), die das Verhalten des Primärsprosses wiederholen. Verharren diese aber auf dem Knospens stadium, werden sie zu Kurztrieben und ihre Blätter zu Dornen umgebildet, so erhalten wir jene Verhältnisse, wie sie in Fig. 2, II dargestellt sind und wie sie in den strauichig-holzigen Vertretern der Unterfamilie der Pereskioideen verwirklicht sind (Taf. 1, 1). Werden auch die Laubblätter reduziert, vor allem aber ihre Spreiten (= Oberblätter, Fig. 2, *Sp* = 0), während der Blattgrund (= Unterblatt, Fig. 2, *U*) an der Sproßachse herabläuft und mit dieser verwächst (Fig. 2, III-IV, punktiert), und nimmt die Sproßachse gleichzeitig noch sukkulente Beschaffenheit an, so resultiert hieraus das Verhalten vieler *Cylindropuntien* (s. Fig. 2, III und Taf. 1, 3). Von hier ist es dann nur noch ein Entwicklungsschritt zur »typischen Kakteenform«: verstärkte Sukkulenz, extreme Reduktion der Blätter (d. h. der Oberblätter), einschließlic der Reduktion der Keimblätter (*Co*), führt zu einer Wuchsform, wie sie in Fig. 2, IV wiedergegeben ist. Dazu kommt ein weiteres Merkmal, nicht nur der Kakteen, sondern vieler Bewohner von Trockengebieten überhaupt, nämlich die Umbildung des Wurzelsystems. Sofern die Primärwurzel nicht zu einer wasserspeichernden Rübe umgebildet ist (viele *Ariocarpus*-Arten, *Leuchtenbergia*, *Peniocereus*; s. Taf.

22, 8), bleibt diese relativ kurz; es wird aber ein mächtiges, weit verzweigtes System von Seitenwurzeln entwickelt, das flach unter der Erdoberfläche dahinstreicht (s. Fig. 2, IV und Taf. 43, 6) und dadurch in der Lage ist, noch geringste Spuren an Feuchtigkeit aufzunehmen.

Die »typische Kakteenform« ist also charakterisiert durch Sukkulenz der Sproßachse, deren Grünrindigkeit, extreme Reduktion der Beblätterung – auch der Keimblätter – und Umbildung der Seitensprosse zu dornenbewehrten Kurztrieben, den Areolen.

2.2 Die Jugendstadien

Bereits GOETHE beobachtete auf seiner Italienreise am Ende des 18. Jahrhunderts die Keimung von *Opuntien* und stellte mit Erstaunen fest, daß diese 2 normale, wenn auch etwas fleischig verdickte Kotyledonen besitzen (Fig. 3, *Co*) und schrieb hierzu: »Der Cactus ist würcklich Dicotyledon, wie man aus vorstehender Zeichnung sieht« (GOETHE fertigte zu seinen Beobachtungen eine Zeichnung an). »Gleich nach den Cotyledonen entwickelt sich ein ovaler Körper, der die künftige Gestalt der Pflanzen Theile schon anzeigt« (Fig. 3, V). TROLL (1937) weist darauf hin, daß die Jugendstadien das Verhalten der Folgejahre widerspiegeln, d. h., »sie werden in dem Maße von der typischen Beschaffenheit dikotyler Keimpflanzen abweichen, als die entwickelte Pflanze von den typischen Verhältnissen sich entfernt« (S. 875). Demzufolge hätten wir auch zu erwarten, daß die Jungpflanzen von *Pereskia* noch die größte Ähnlichkeit mit einer normalen dikotylen Keimpflanze haben. Daß dem in der Tat so ist, zeigt die Fig. 4, I. Die beiden Keimblätter (*Co*) sind normal entwickelt; auch die Blätter (*L*) des sich entwickelnden Primärsprosses (*P*) sind noch von blattähnlicher Beschaffenheit. Allein die früh austreibenden Achselknospen (*Ak*) sind zu Haarkissen, Areolen, umgebildet (Fig. 4, I; Taf. 2, 3). Ähnlich mächtig entwickelte Kotyledonen besitzen, wie oben erwähnt, die *Opuntien*, allerdings sind diese von mehr fleischiger Konsistenz (Fig. 3; Taf. 2, 1). Aber bereits der junge Primärsproß läßt die künftige Gestalt der späteren Pflanze erkennen (Fig. 3, V). Die Laubblätter (*L*) sind stark reduziert, und die in ihren Achseln auftretenden Knospen sind als Borstenareolen ausgebildet (Fig. 3, V; Taf. 2, 1). Schon GOETHE schreibt:

»Aus diesem ovalen Körper (s. oben), kommen kleine Spitzchen in regelmäßiger Entfernung hervor und zarte Stacheln treiben aus demselben Punkte«. Bei all jenen Kakteen

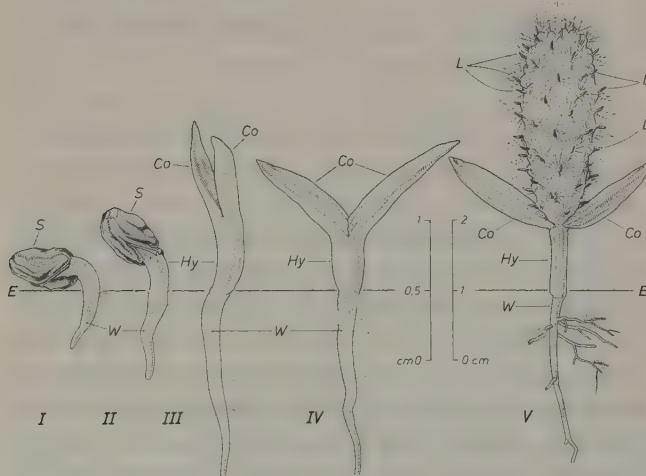
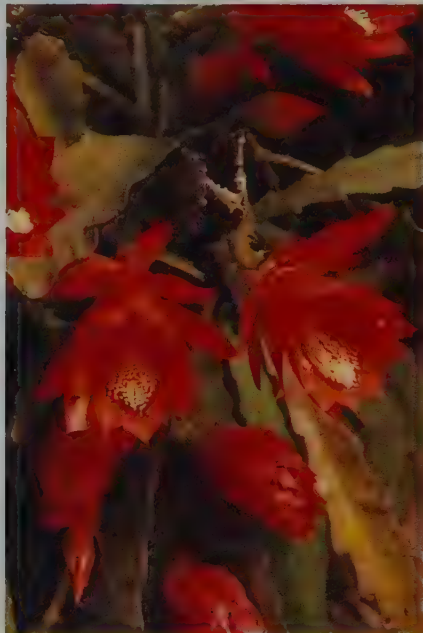
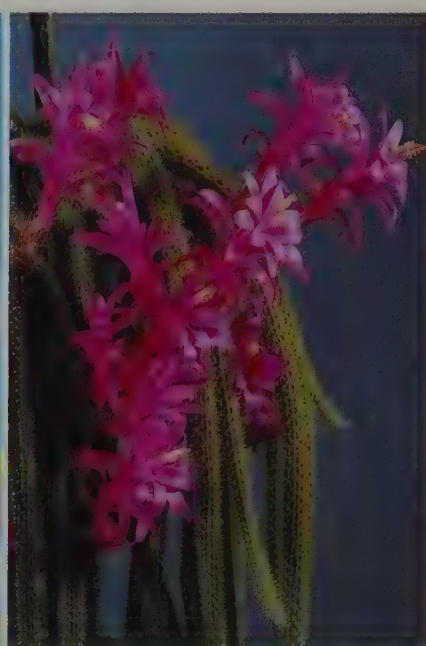
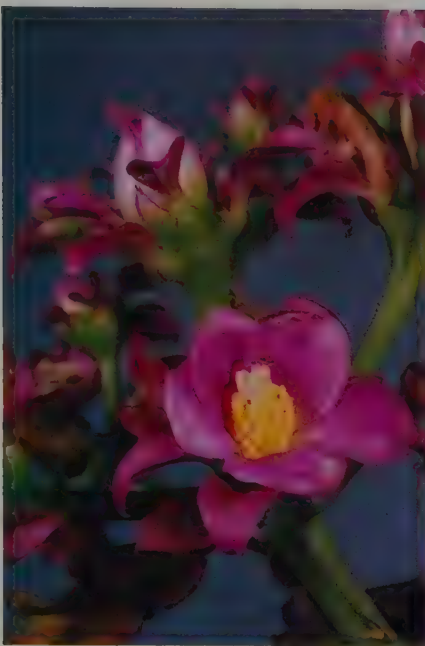
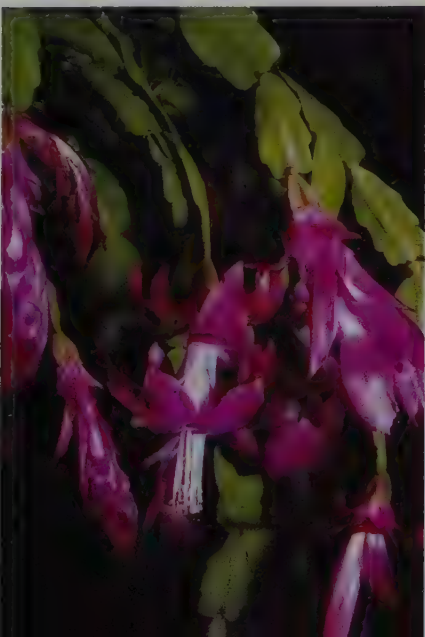


Fig. 3: Keimung und Entwicklung von *Opuntia galapageia* var. *gigantea*. *S* Samenschale; *W* Primärwurzel; *Hy* Hypokotyl; *Co* Cotyledonen; *L* Blattspitzen, in deren Achseln die bedornen Areolen entstehen; *E*—*E* Erdoberfläche.



Farbtafel 1

- 1 (ol) *Pereskia bahiensis*
- 2 (om) *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis*
- 3 (or) *Aporocactus flagelliformis*
- 4 (mm) *Nopalxochia ackermannii* - Hybr.
- 5 (mr) *Schlumbergera orsichiana*
- 6 (ul) *Schlumbergera* × *buckleyi*
- 7 (um) *Schlumbergera opuntioides*
- 8 (ur) *Wittia amazonica*





Tafel 1:
 blättrige Kakteen

- (ol) *Pereskia grandifolia*
- (or) *Pereskopsis velutina*
- (ul) *Opuntia subulata*
- (ur) *Opuntia* aff. *bergeriana*;
 die kleinen
 Blätter sind
 nur noch im
 Spitzenbe-
 reich des
 Triebes
 erhalten



Tafel 2:
Keimpflanzen von:

- 1 (ol) *Opuntia galapageia*
var. *echios* mit großen
Keimblättern
- 2 (or) *Astrophytum myriostigma* mit extrem
reduzierten Keim-
blättern (beide
Kulturen sind gleich
alt)
- 3 (ul) *Pereskia autumnalis*:
normal beblätterter,
junger Langtrieb.
In den Achseln der
laubigen Langtrieb-
blätter entstehen
vorzeitig (prolep-
tisch) bedornete
Areolen (= Kurz-
triebe)
- 4 (ur) älterer Langtrieb.
Die Areolen haben
als Assimilations-
organe Laubblätter
entwickelt

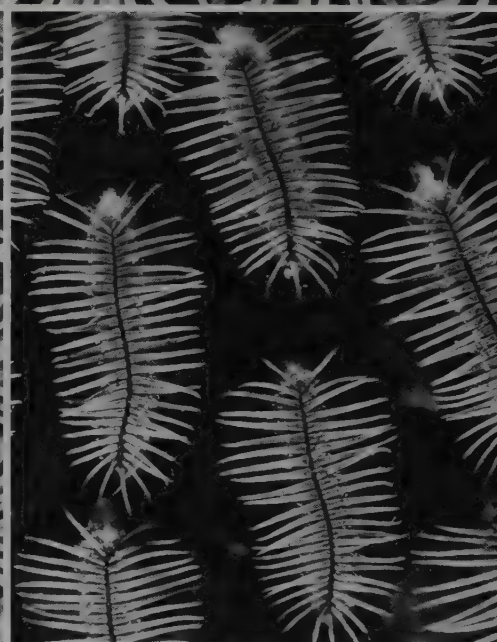
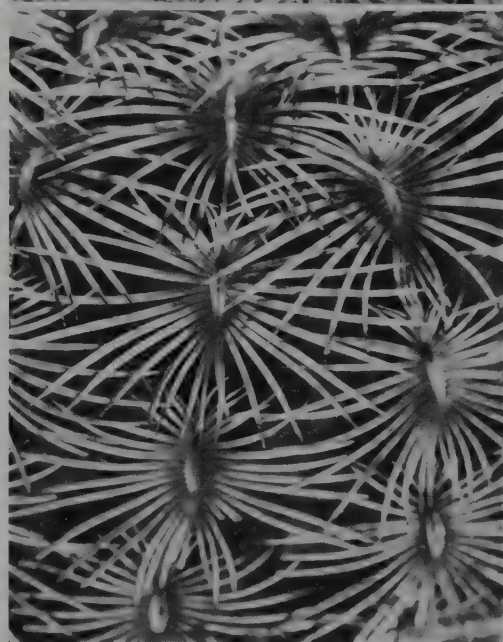
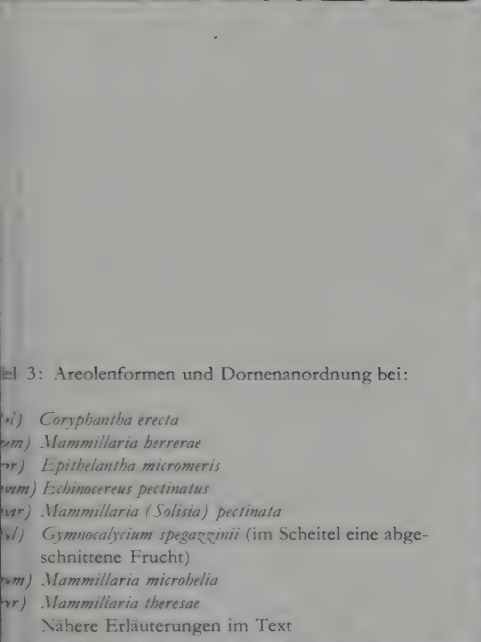
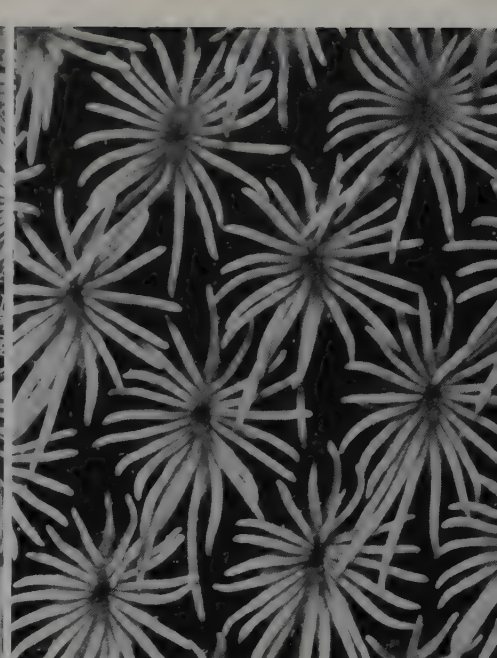
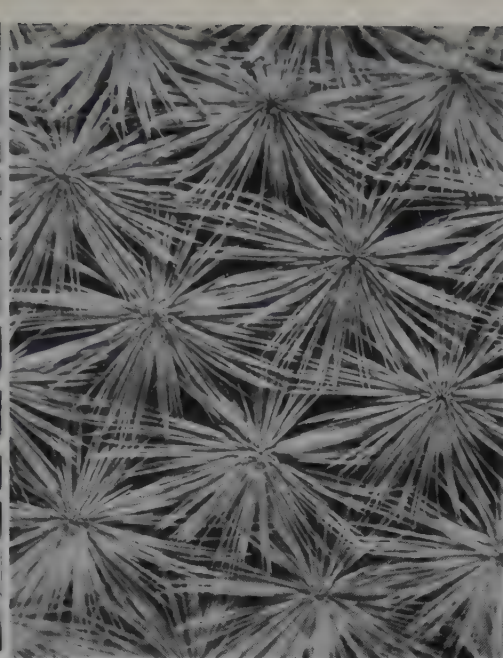
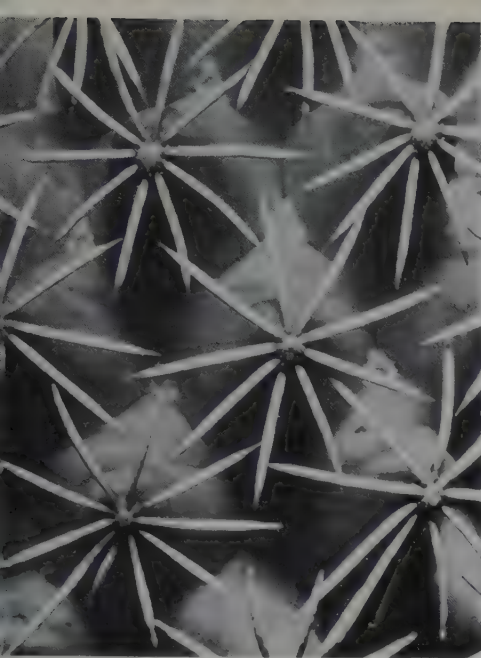
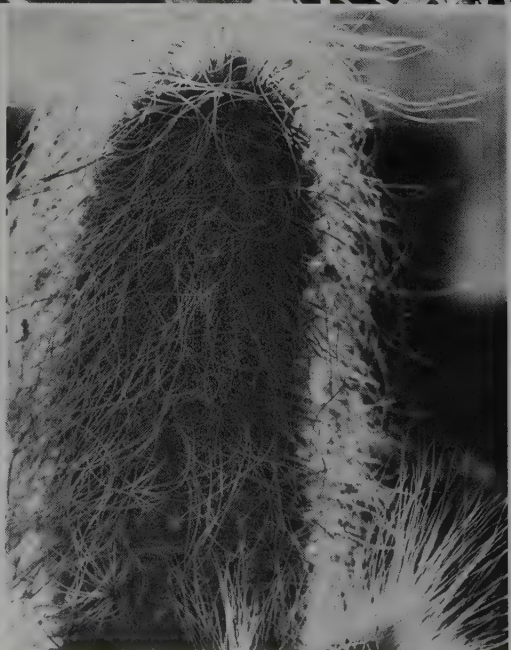
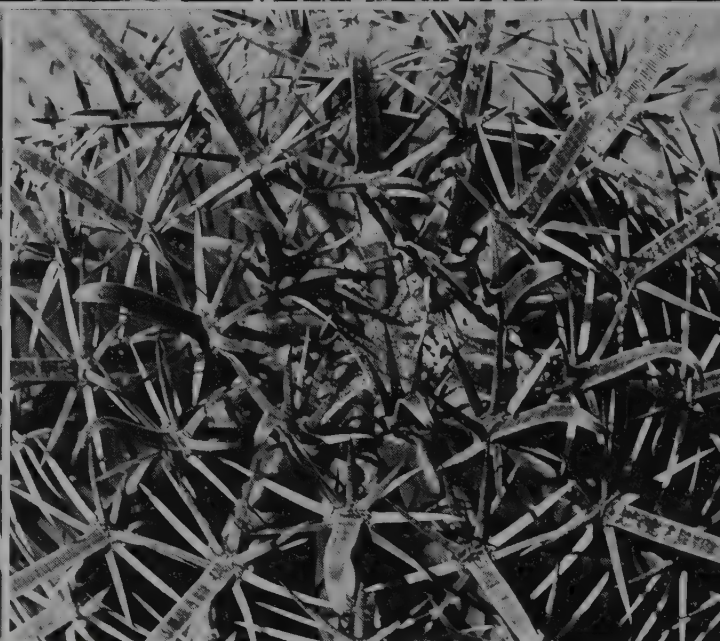
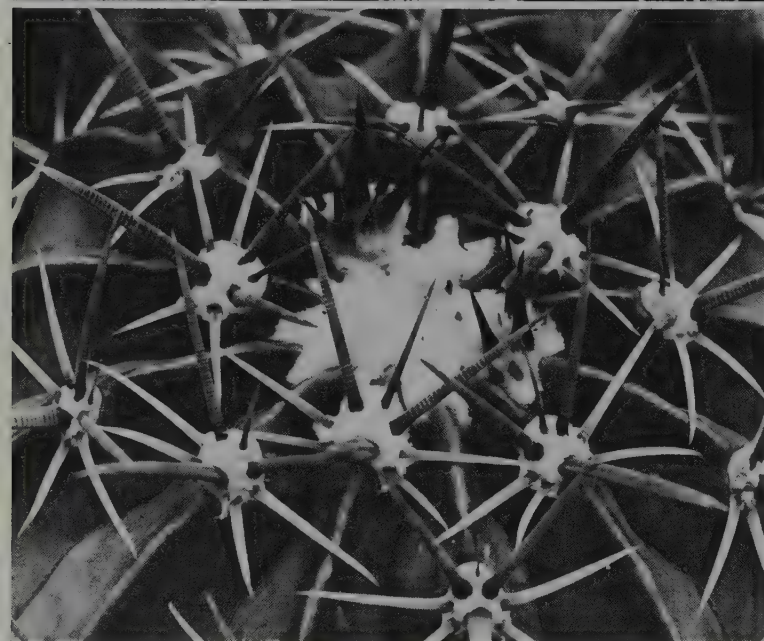
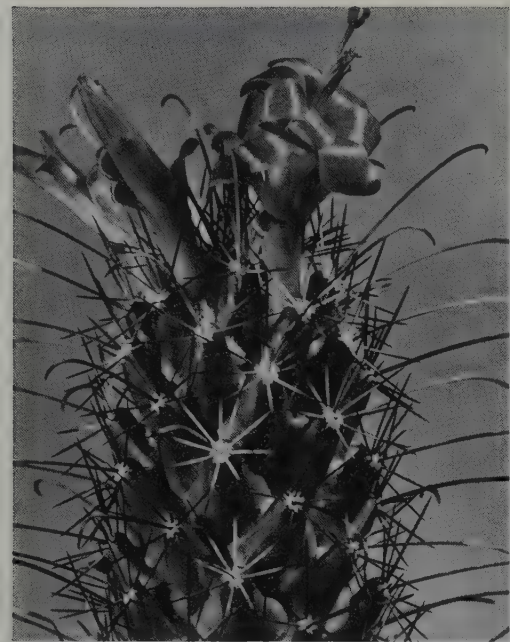


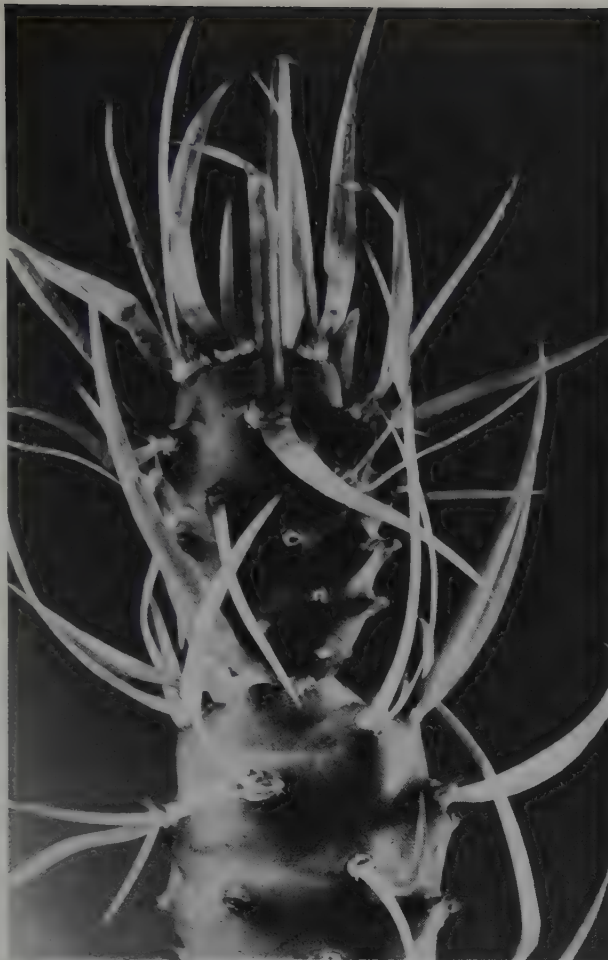
Abb. 3: Areolenformen und Dornenanordnung bei:

- (si) *Coryphantha erecta*
 - (sem) *Mammillaria berrerae*
 - (vr) *Epithelantha micromeris*
 - (vum) *Echinocereus pectinatus*
 - (var) *Mammillaria (Solisia) pectinata*
 - (sl) *Gymnocalycium spegazzinii* (im Scheitel eine abgeschnittene Frucht)
 - (sem) *Mammillaria microbelia*
 - (vr) *Mammillaria theresae*
- Nähere Erläuterungen im Text

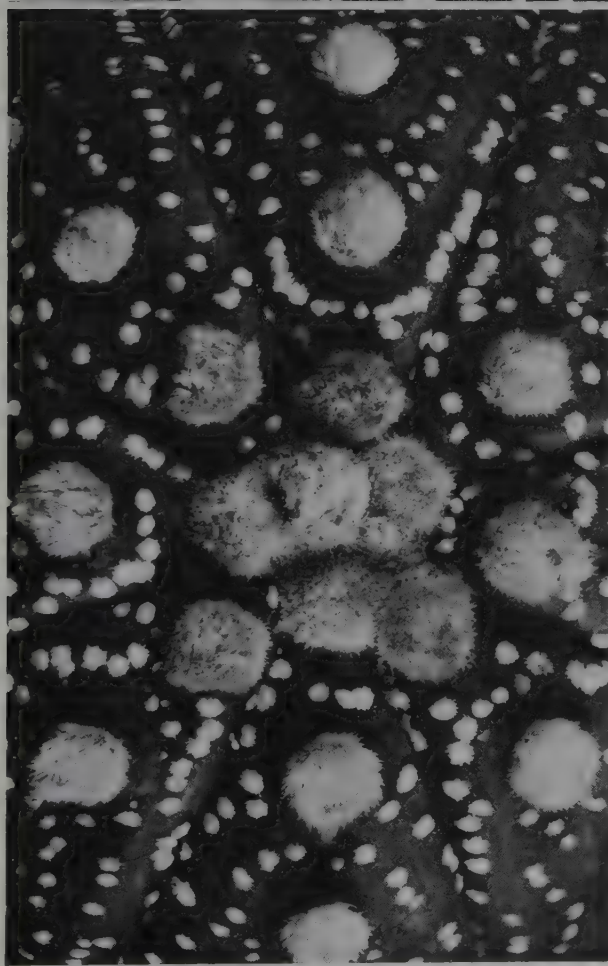


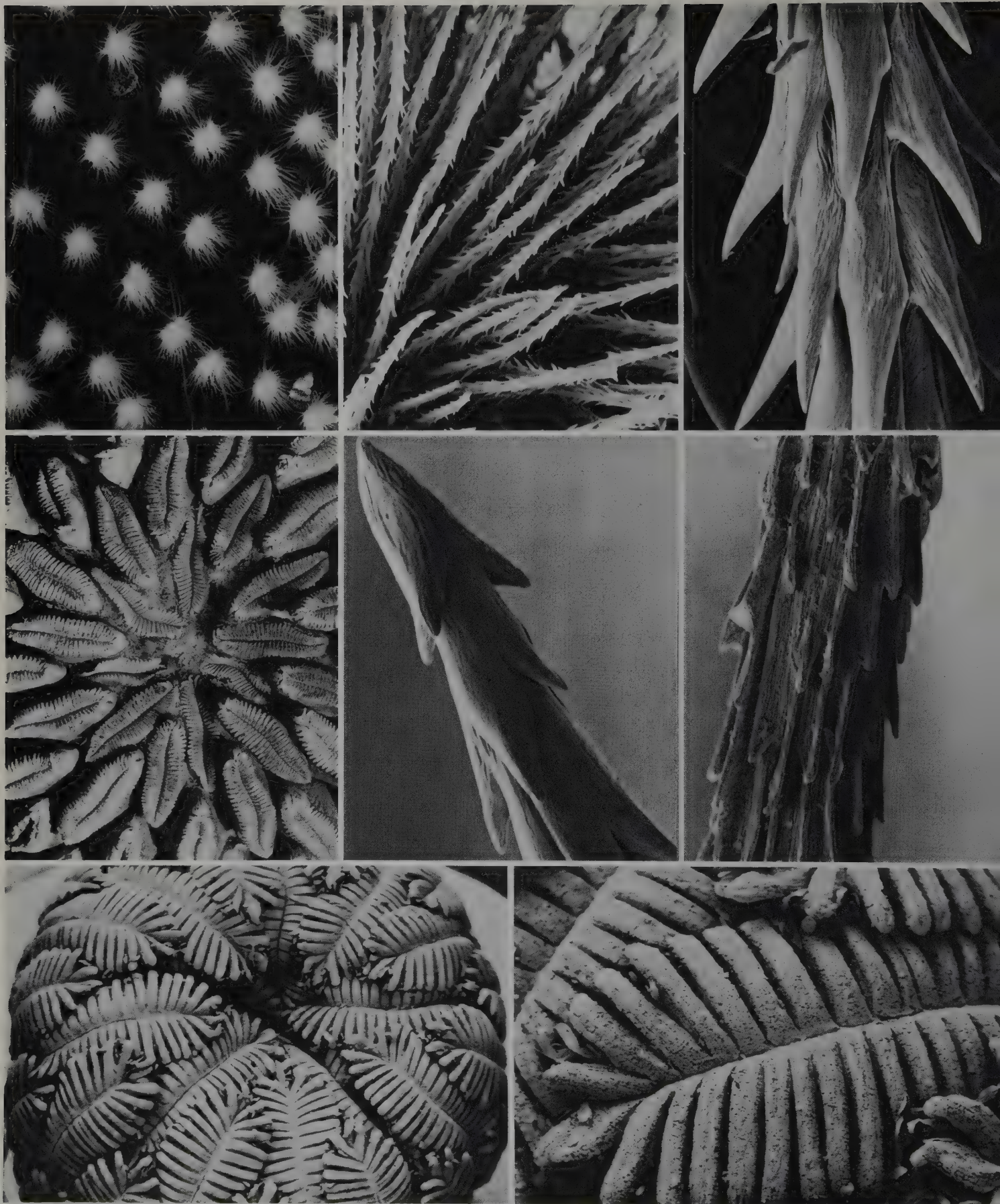


- ol) *Cochemiea poselgeri*
 mit Hakendornen
- om) *Ferocactus wislizenii*
 mit hakenförmigem,
 abgeflachtem Zentral-
 dorn
- or) *Machaerocereus erua*
 mit dolchartigem
 Zentralsdorn
- ml) *Homalocephala texensis*
 mit quergeringelten
 Dornen
- mr) *Ferocactus latispinus*
 mit bandartigem,
 hakigem Zentralsdorn
- ul) *Ferocactus gracilis*.
 Areolen mit mehreren
 bandartigen, querge-
 streiften und gedreh-
 ten Zentralsdornen
- um) *Echinocereus delaetii*.
 Areolen mit borsten-
 förmigen Dornen
- ur) *Eupostoa melanostele*
 var. *inermis*. Areolen
 mit versponnenen
 Wollhaaren. Die
 dichteren Wollringe
 markieren Wachs-
 tumsgrenzen



- ol) *Opuntia* (= *Tephro-*
cactus) *articulata* var.
diademata mit Papier-
 dornen
- or) *Opuntia* (= *Cylindro-*
puntia) *molesta* mit
 Hosendornen
- ul) *Astrophytum asterias*
 mit Haarfilzareolen
- ur) *Lophophora williamsii*
 mit Wollhaarareolen



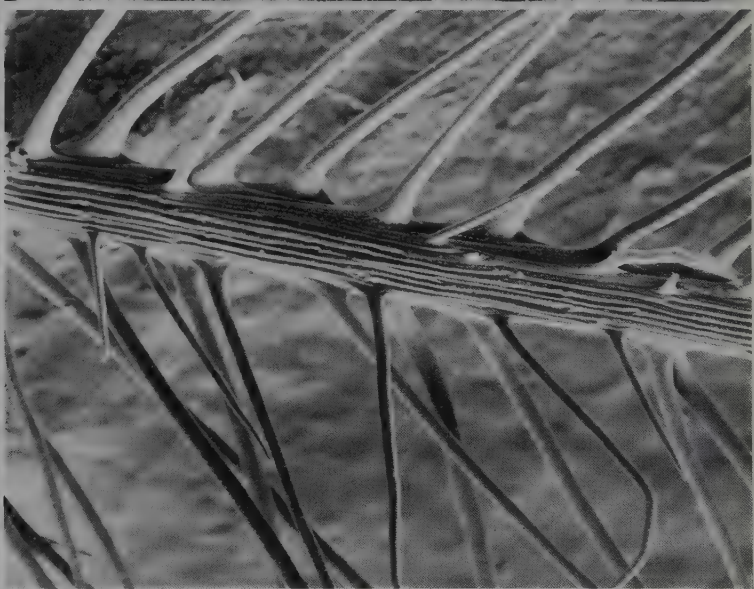
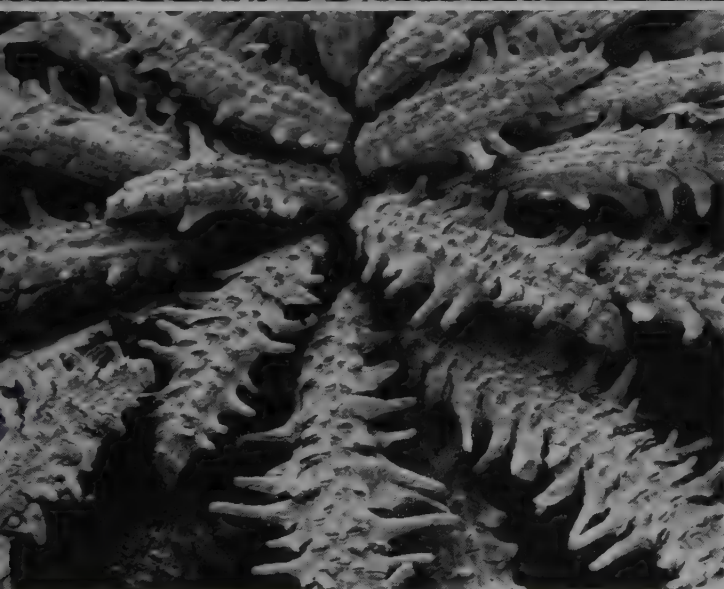
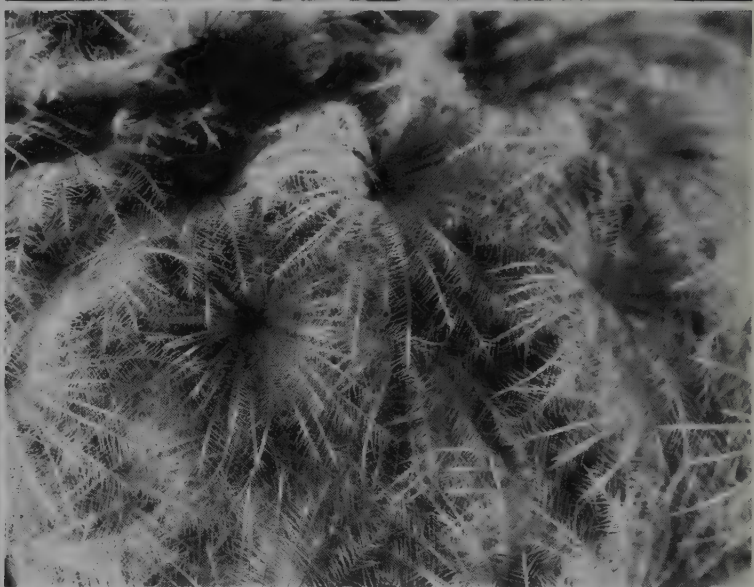
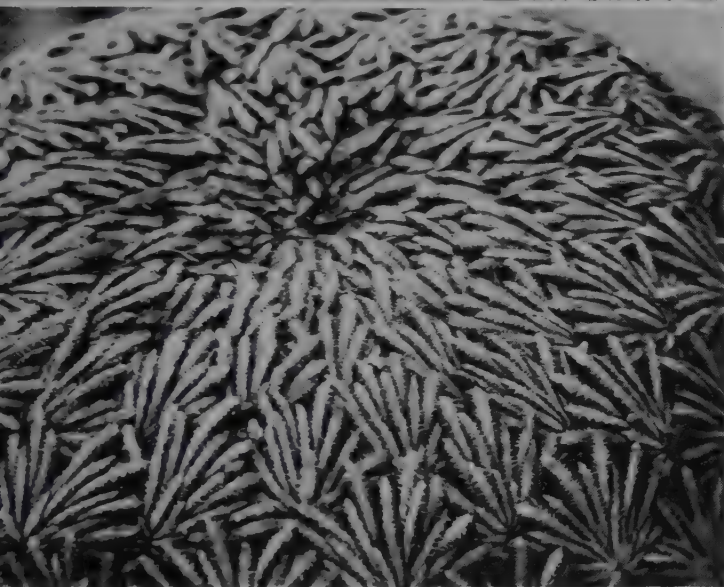
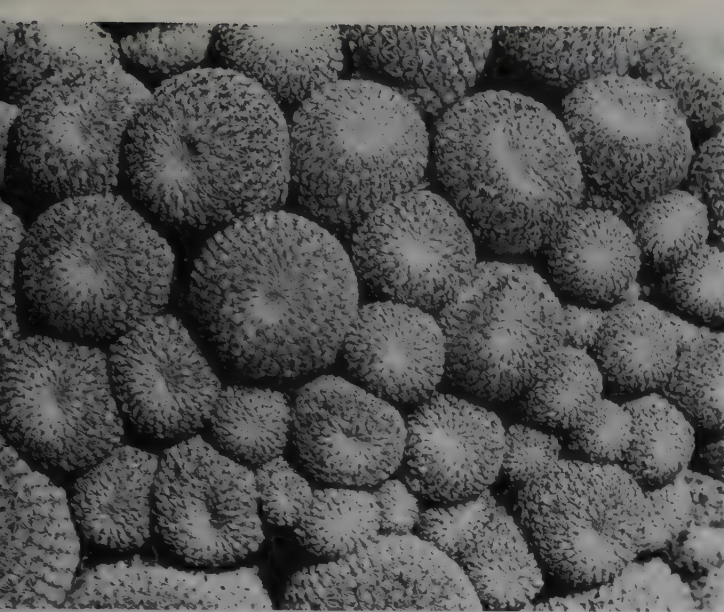


Tafel 6: Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von Kakteendornen

1 (ol), 2 (om), 3 (or), 5 (mm) *Opuntia microdasys*
 1 (ol) Areolen mit Glochidenbüscheln; diese in 2, 3,
 5, ca. 170, 400, 800mal vergrößert

6 (mr) Ausschnitt aus einem Dorn von *Turbinicarpus macrochele*, die rückwärtsgerichteten Auswüchse der Epidermiszellen zeigend, ca. 100mal vergr.

4 (ml), 7 (ul), 8(ur) *Pelecypora aselliiformis*. Areol in verschiedener Vergrößerung ca. 8, 30, 100mal – (REM-nahmen Dr. W. BARTHOLOMÄUS)

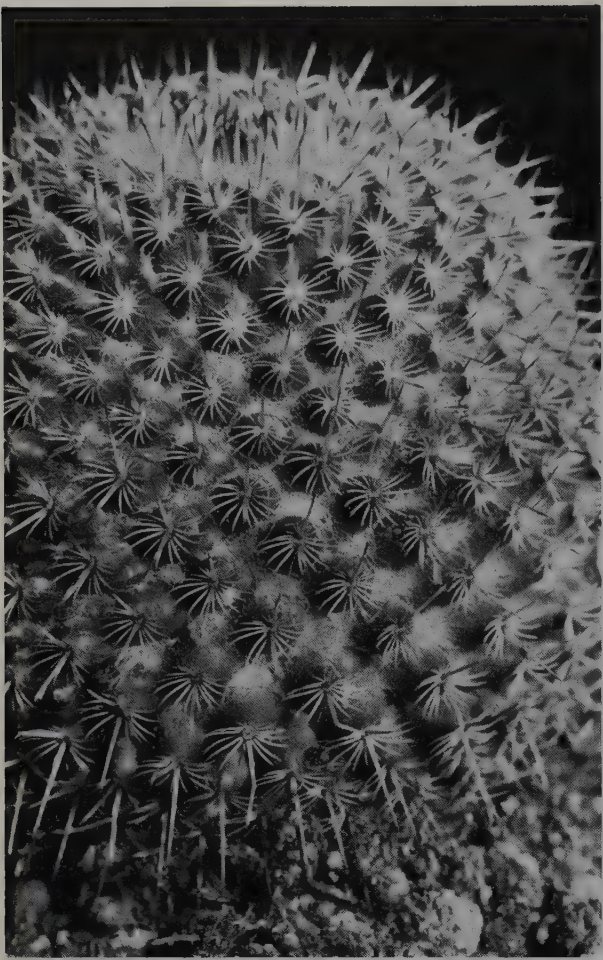


el 7: Areolen- und Dornenformen von *Epithelantha micromeris* var. *greggii*

5 (ul) Habitus
6 (ur) REM-Aufnahme der Areolendornen
(ca. 12mal vergr.)

5 (ul) REM-Aufnahme (ca. 140mal vergr.)
Mammillaria plumosa
2 (or) Habitus
4 (mr) Areolendornen (ca. 7mal vergr.)

6 (ur) REM-Aufnahme eines einzelnen Federdorns
(ca. 200mal vergr.)
(Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen
Dr. W. BARTHLOTT)



Tafel 8: Mamillenbildung

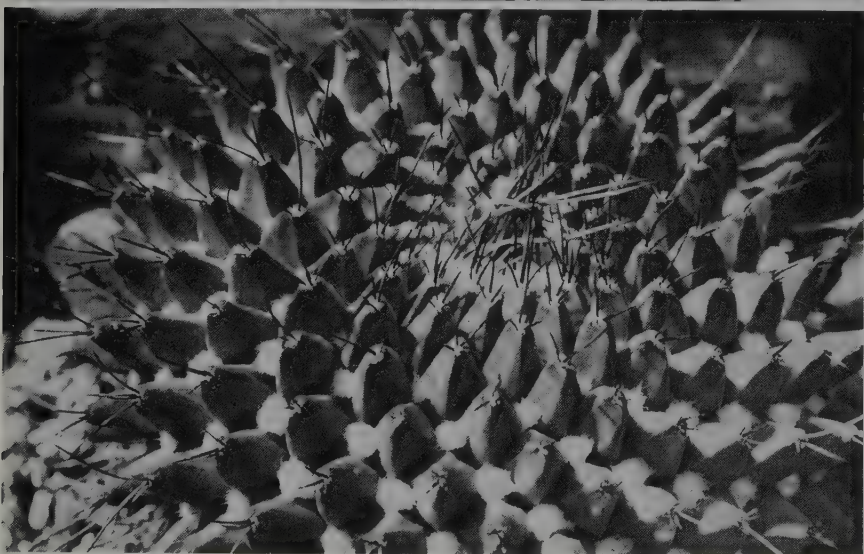
- 1 (ol) *Mammillaria fuauxiana*
- 2 (or) *Coryphantha clavata*.
In den Achseln der v
längerten Mamillen s
hen Nektarien
- 3 (ul) *Dolichothele* (= *Mamm
laria*) *longimamma*
- 4 (ur) *Leuchenbergia principis*



19: Kakteen mit
stachelartigen Mamillen

- (1) *Encephalocarpus strobiliformis*
- (2) *Obregonia denegrii*
- (3) *Ariocarpus retusus*
- (4) *Ariocarpus* (= *Neogomesia*) *agavioides*
- (5) *Ariocarpus* (= *Roseocactus*) *kotschoubeyanus*
- (6) *Ariocarpus* (= *Roseocactus*) *fissuratus* var. *lloydii*

Bei den beiden letzteren
sind innere und äußere
Areole durch eine Woll-
furchen miteinander ver-
bunden



Tafel 10: Areolen und Blütenstellung

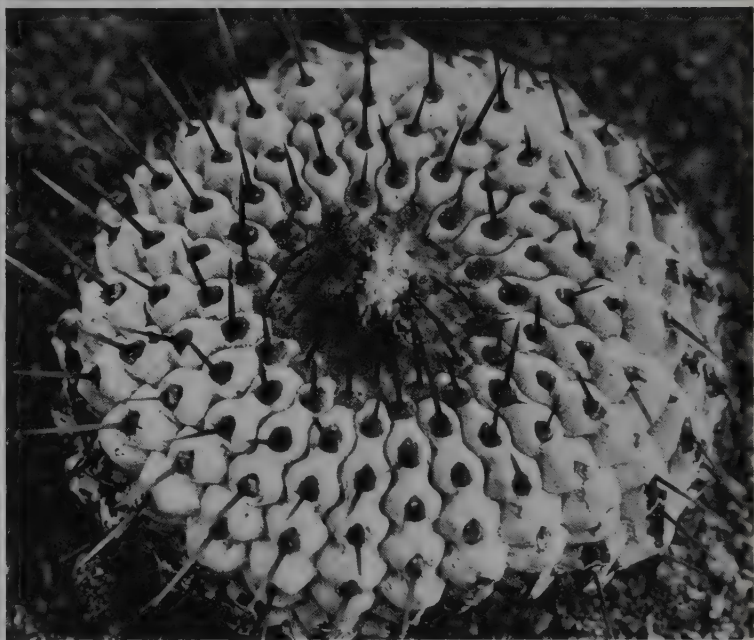
- 1 (ol) *Gymnocalycium saglionae*
- 2 (or) *Gymnocalycium mihanovichii*
- 3 (ml) *Oroya peruviana*
- 4 (ul) *Mammillaria orcuttii* mit geteilten Areolen
- 5 (ur) *Mammillaria armillata*
In 2 und 3 sitzen die Blüten den

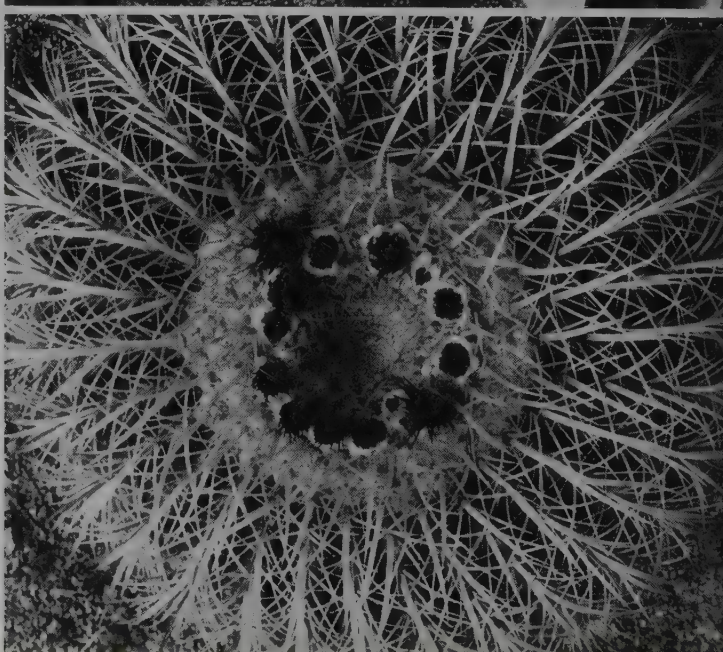
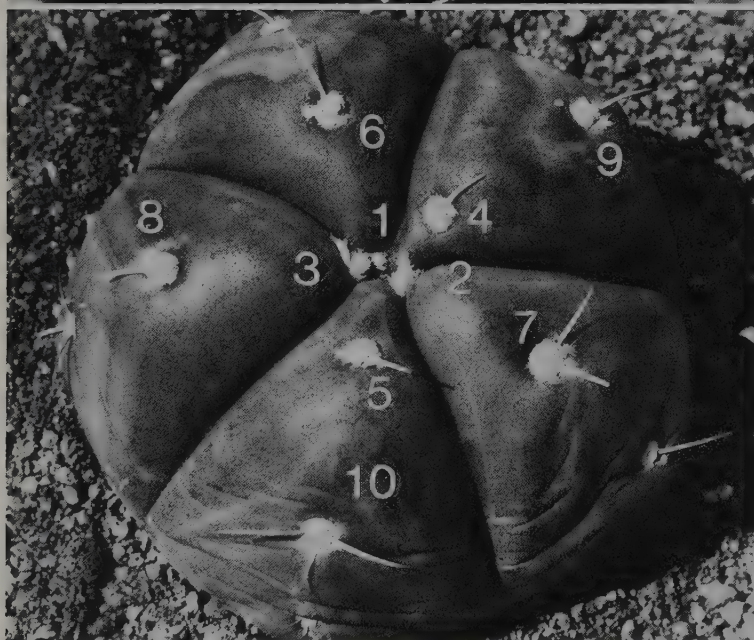
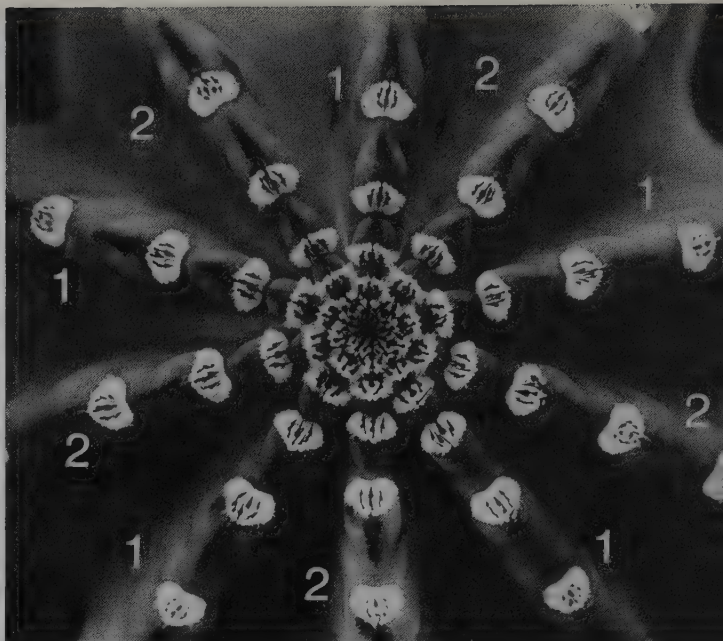
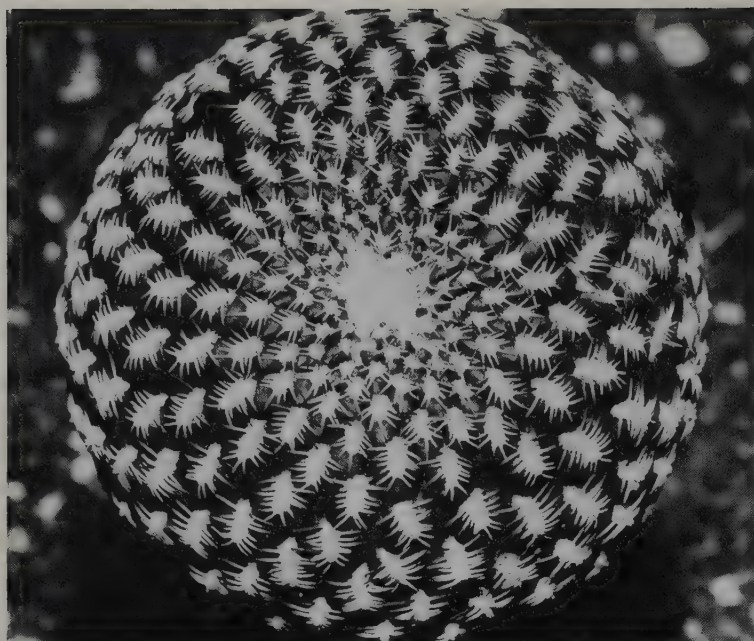
Spitzen der Mamillen auf; in 4 und 5 stehen sie in deren Achseln

Tafel 11 (rechte Seite): Übergang von Mammillen zu Rippenbildung

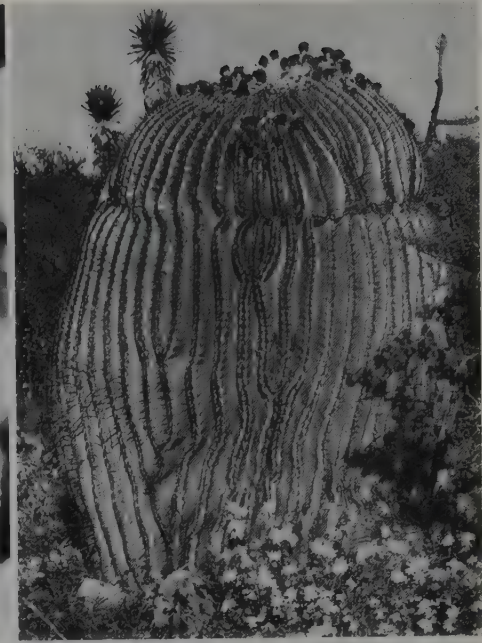
- 1 (ol) *Gymnocalycium riograndense*
- 2 (or) *Matucana madisoniorum*
Die Mammillen sind zwar in Geraden angeordnet, jedoch durch Querkerben voneinander getrennt
- 3 (ml) *Thelocactus lophothele*
- 4 (mr) *Copiapoa cinerea*
Die Rippen sind bei beiden zwi-

schen den Areolen eingeschmolzen
5 (ul) *Astrophytum myriostigma*
6 (ur) *Uebelmannia pectinifera*
Die einzelnen Areolen sind auf gemeinsame Rippe emporgehoben bei *Astrophytum* noch voneinander getrennt, bei *Uebelmannia* zu einer »Dornenleiste« verschmolzen

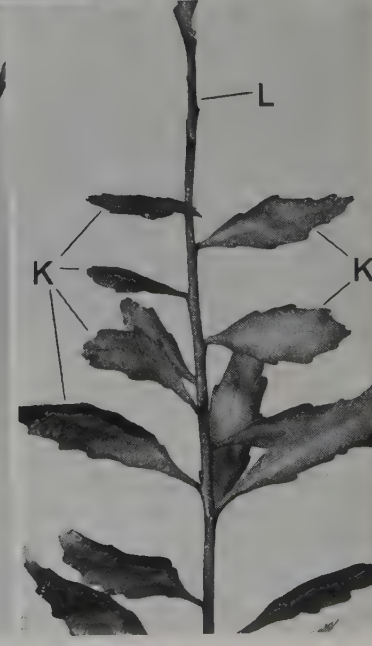
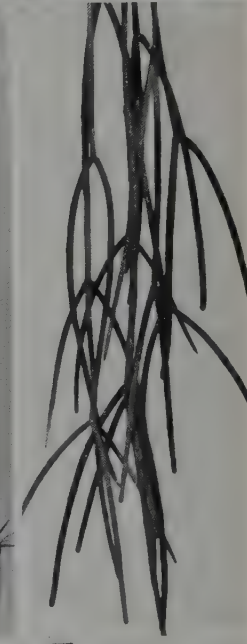
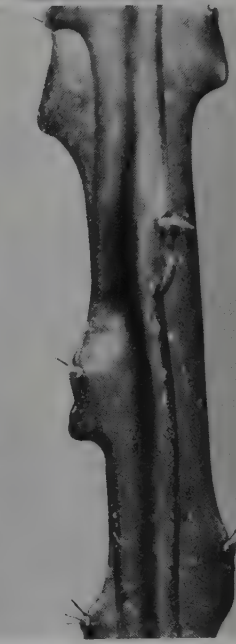


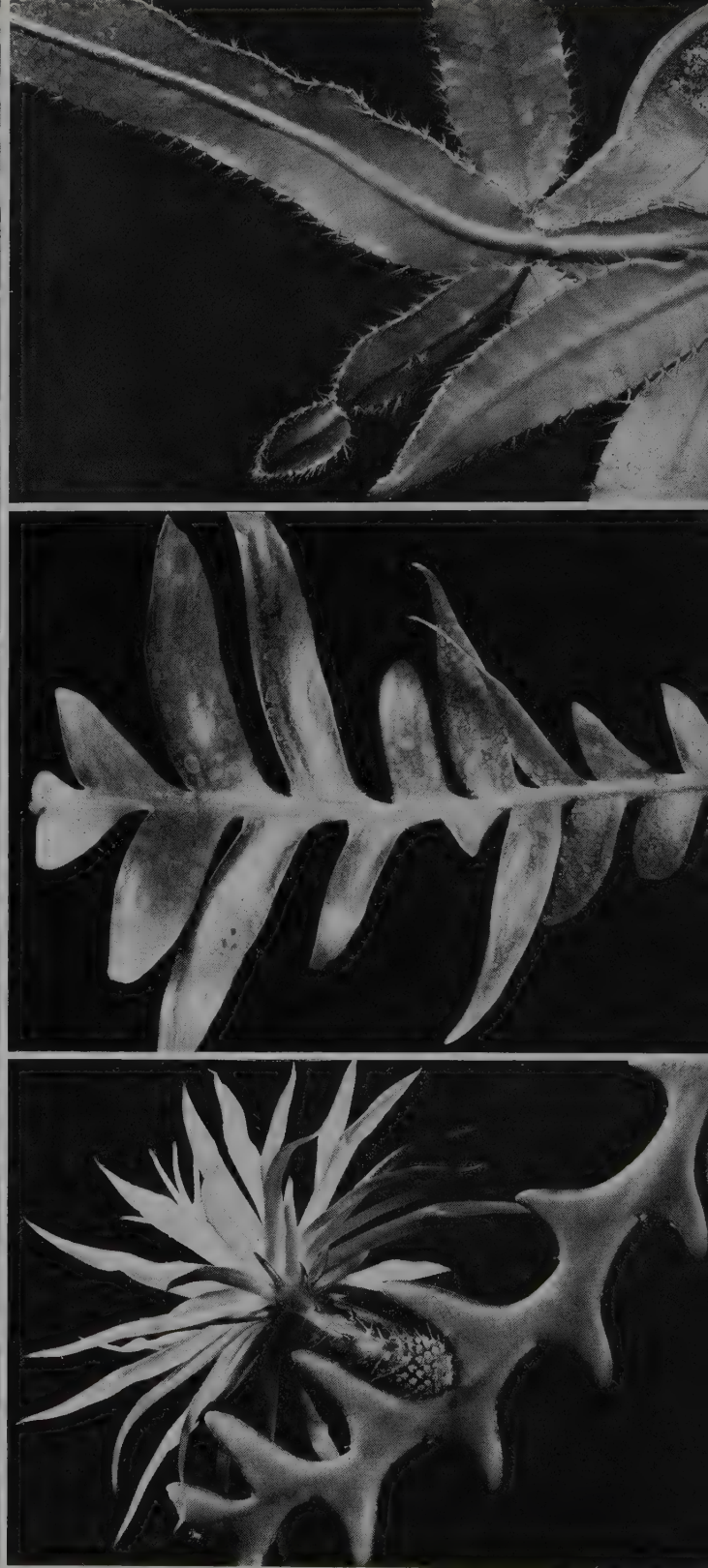
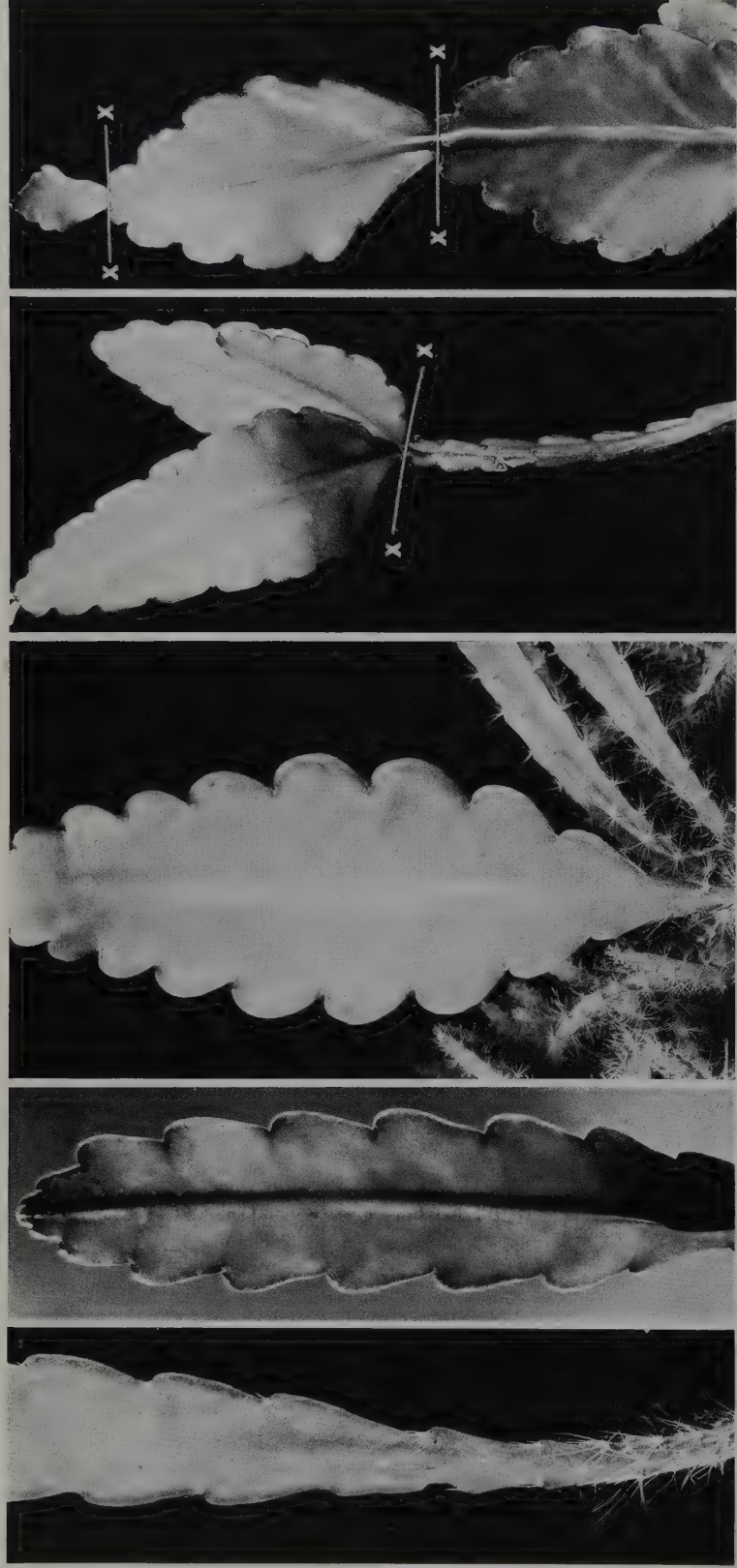


-) *Rebutia arenacea*. Areolen in Spirostichen angeordnet
-) *Armatocereus rauhii*. Scheitel in Aufsicht. Der Bildung der 10 Rippen liegen 5-zählige, alternierende, mit 1 und 2 bezeichnete Wirtel zugrunde, die insgesamt 10 Orthostichen bilden
-) *Gymnocalycium borstii* var. *buenekeri*. Die Areolen sind in $\frac{2}{5}$ -Stellung angeordnet; die aufeinanderfolgenden Areolen sind mit 1-10 bezeichnet
- (ur) *Astrophytum ornatum* (hybr.). Der 8-Rippigkeit liegt eine $\frac{3}{4}$ -Blattstellung zugrunde
-) Querschnitt durch eine 3-rippige Sproßachse von *Hylacereus venezuelensis* mit $\frac{1}{2}$ -Blattstellung
-) Scheitel von *Echinocactus grusonii* in Aufsicht mit polystichier Areolenanordnung



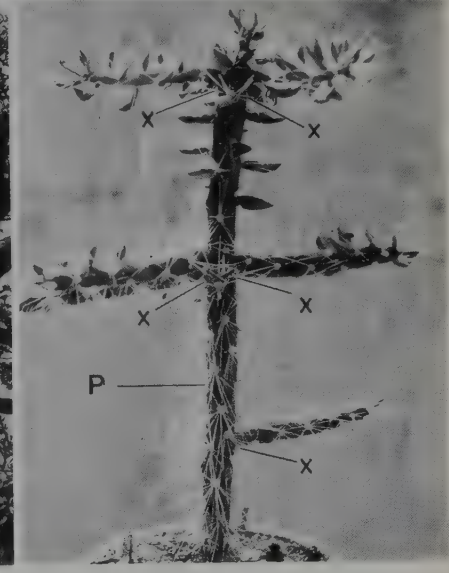
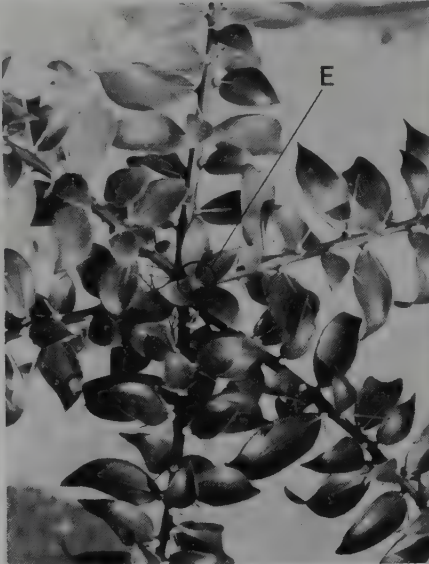
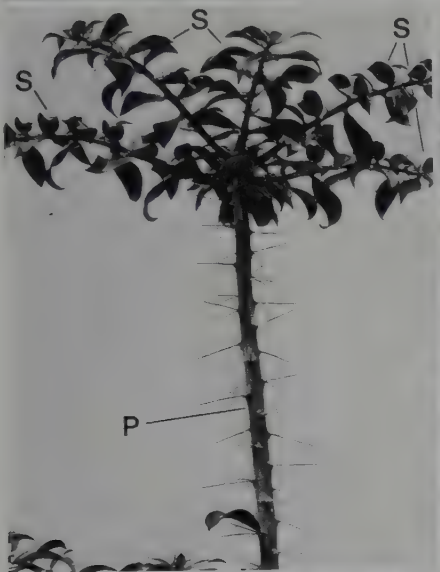
- (ol) 4-rippiger Sproß von *Leptocereus quadricostatus*
- (om), 3 (or) Rippenvermehrung bei *Astrophytum myriostigma* und *Echinocactus grandis*
- (ml) 3-kantiger Trieb von *Lepismium cruciforme*
- (mml) *Rhipsalis paradoxa*, 3-kantig-„versetzte“ Rippen
- (mmr) *Selenicereus hamatus*, Sprosse mit hakenförmig vorspringenden Rippen (links: Triebspitze; rechts: Ausschnitt aus älterem Trieb)
- (mr) *Rhipsalis pittieri*, völlig runde Sprosse, desgl. bei
- (ul) *Rhipsalis aculeata*, Areolen jedoch bedornt
- (uml) *Tacinga funalis*, junger Trieb (linke Figur) und alter Trieb (rechte Figur)
- (umr) *Rhipsalis mesembryanthemoides*. Langtrieb (L) mit walzlichen Kurztrieben (K). In der Achsel eines der Kurztriebe entwickelt sich gerade ein neuer Langtrieb
- (ur) *Disocactus* spec., Langtrieb (L) mit blattartig abgeflachten Kurztrieben (K)





Tafel 14: Kakteen mit blattartigen Sprossen

- 1 (ol) *Epiphyllum spec.*, junger, an der Basis runder, sich spitzend wärts abflachender und vertikalender Trieb
- 2 (oml) *Epiphyllum phyllanthus*, junger Trieb, der an seiner Basis noch 3-rippig ist, sich dann aber 2-zellig abflacht
- 3 (om) *Epiphyllum spec.* (Honduras) Samlingspflanze; der Primärsproß ist bereits zu »blattartigen« Wachstum übergegangen
- 4 (omr) *Rhipsalis spec.* (Sammel-Nr. 36807, Ekuador), 3-kantiger Langtrieb, in dessen Spitzenregion sich bei x-x 3 blattartige Seitenäste entwickelt haben
- 5 (or) *Rhipsalis rhombica*, 3 Wachstumsperioden umfassend, deren Grenzen bei x-x liegen
- 6 (ul) *Cryptocercus anthonyanus*, blühender Trieb
- 7 (um) *Epiphyllum (= Mar...*



Tafel 15: *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis* - Entwicklung und Verzweigung

- 1 (ol) älteres, noch buschig wachsendes Jugendstadium
- 2 (or) altes, baumförmiges Exemplar bei El Rancho, Guatemala
- 3 (ml) 3-jähriges Jugendstadium. An der Spitze des Langtriebes (*P* = Primärspieß) hat sich ein Quirl von Seitenästen (*S*) entwickelt
- 4 (mm) der Scheitel der gleichen Pflanze in

- 5 (mr) Aufsicht. *E* = Ende des Langtriebes
- 6 (nr) Oberer Abschnitt einer ca. 5-jährigen Pflanze; der Primärspieß (*P*) zeigt 2 Triebperioden; mit $\times \dots \times$ sind die Längenwachstumsgrenzen gekennzeichnet
- 7 (ur) Seitenast *S*, der sein Wachstum mit der Ausbildung einer Frucht (*Fr*) abgeschlossen hat und von 2 langtriebarti-

- gen Fortsetzungssprossen (*F*) fortgeführt wird
- 8 (um) Blick in die Krone eines alten Baumes
- 9 (ur) *Quiabentia chacoensis*, eine 4 Triebperioden umfassende Keimpflanze mit akroton geförderter Seitenastbildung ($\times \dots \times$ Wachstumsgrenzen), *P* Primärspieß

Tafel 16:
Baumförmiger Wuchs
bei Opuntioideen

- Opuntia galapageia*
var. *gigantea*
1 (*ol*) Jungpflanze, die
Akrotonie der
Verzweigung
zeigend
2 (*om*) baumförmiges,
ca. 10 m hohes
Exemplar auf der
Insel Indefati-
gale bei Sta.
Cruz (Galapagos)
3 (*or*) Ausschnitt aus
dem Stamm



- 4 (*ul*) baumstrauchiger Wuchs bei *Opuntia hondurensis*, Honduras (bei Choluteca)
5 (*um*) *Opuntia* (= *Austrocylindropuntia*) *exaltata* (Hochland v. Südpferu, 3500 m)

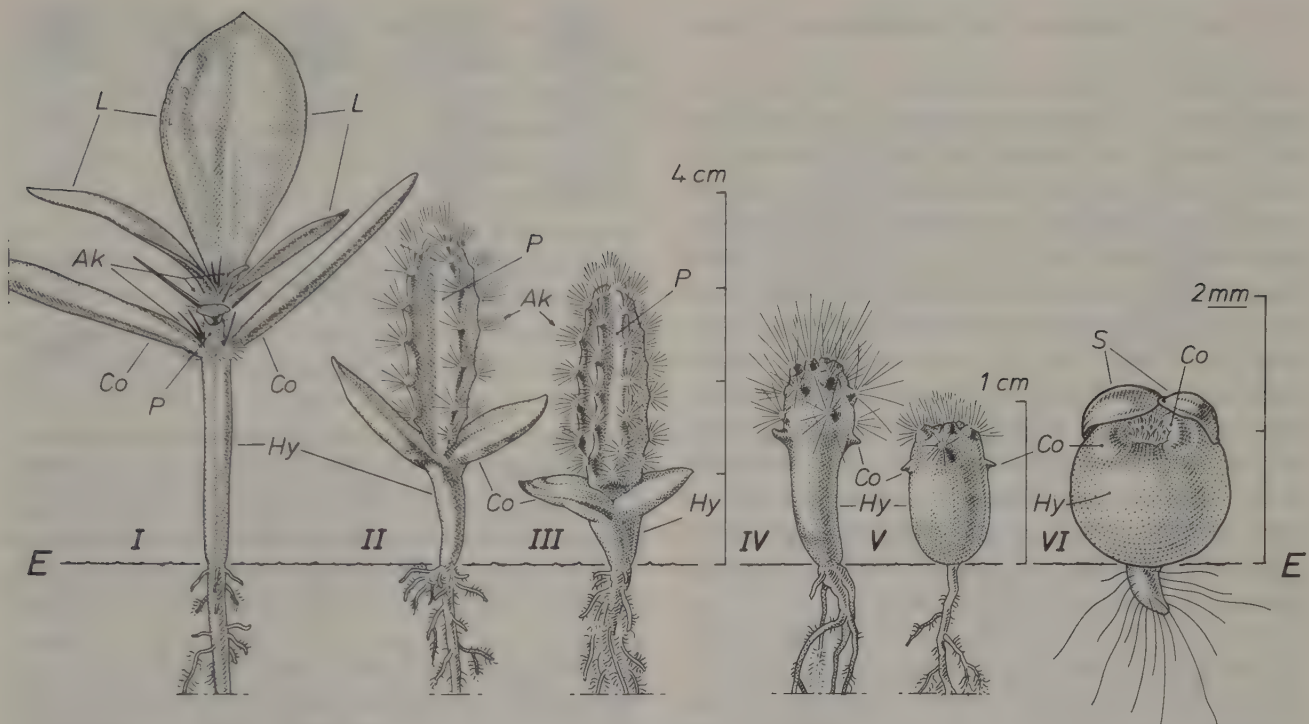


Fig. 4: Jungpflanzen verschiedener Kakteen, die Reduktion der Keimblätter zeigend. Alle Pflanzen sind etwa gleich alt. I *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis*; II *Hylocereus venezuelensis*; III *Acanthocereus horridus*; IV *Monvillea maritima*; V *Echinocactus grusonii*; VI *Blossfeldia liliputana*. L Laubblätter; Ak Achselknospen; Co Cotyledonen; P Primärsproß; Hy Hypocotyl; S Rest der Samenschale; E—Erdoberfläche

nun, vor allem bei den Vertretern aus der Unterfamilie der *Cactoideae* mit hochsukkulenten, häufig kugeligen Achsen überträgt sich die Reduktion der Laubblätter auch auf die Kotyledonen (Fig. 4, VI-VI), die nunmehr als kleine Auswüchse der Keimachse (Hy) in Erscheinung treten. Zugleich wird auch diese in die Verdickung einbezogen. Am extremsten sind die Keimblätter bei dem kleinsten Kaktus, *Blossfeldia liliputana* (Fig. 4, VI), reduziert, bei dem sie nur mit Hilfe einer guten Lupe zu erkennen sind. Die winzige, nur etwa 2 mm große Keimpflanze läßt bereits die Form des späteren ausgewachsenen Kakteenkörpers erkennen (Fig. 4, VI und Taf. 66, 3).

2.3 Die Areolen

Eines der typischen Merkmale der Kakteen sind, wie bereits erwähnt, die als *Areolen* zu bezeichnenden Auszweigungen 1. Ordnung. Es handelt sich um gestauchte, in der Entwicklung gehemmte Achselknospen, die bei einsetzender Ver-

zweigung aber auch zu Langtrieben auswachsen können. Es gibt relativ wenige Cereen, z. B. *Cephalocereus hoppenstedtii* (Taf. 19, 4) und eine Reihe von Kugelkakteen, die zeitlebens unter normalen Lebensbedingungen unverzweigte, d. h. nur mit Kurztrieben besetzte Primärsprosse ausbilden. In der Regel neigen die meisten Kakteen zu mehr oder weniger reicher Seitenastbildung (= Verzweigung, s. Kapitel: Wuchsformen, S. 26).

Hinsichtlich der Ausbildung der Areolen herrscht eine außerordentliche Mannigfaltigkeit, die nachfolgend nur an einigen ausgewählten Beispielen dargestellt werden soll.

Im allgemeinen besteht eine Areole aus einem weißen oder bräunlichen Haarkissen, dem in mehr oder weniger großer Anzahl lange und kräftige Dornen oder Borsten oder beide beigemischt sind. Es herrscht heute die allgemein vertretene Ansicht, daß die *Dornen und Borsten umgewandelten Blättern homolog* sind. Die wichtigsten Argumente für die Blattnatur der Dornen sind: *a.* die Art ihrer Entstehung am Areolenvegetationspunkt, *b.* ihre Entwicklung und *c.* die Möglichkeit, daß Dornanlagen zu Blättern umgebildet werden können.

2.4 Über die Anordnung und Ausbildung der Dornen

Von wenigen Ausnahmen abgesehen (so die Areolen der Blütenachse von *Selenicereus macdonaldiae*), zeigen die Areolen dorsiventralen Bau, der sich auch in der Anordnung der Dornen äußert. Gemäß dem Schema Fig. 5 ist der basale (abaxiale) Teil der Areole gefördert, so daß der eigentliche Vegetationsscheitel (Fig. 5, II, V) der Areole in den oberen (adaxialen) Teil verlagert ist und diese dadurch eine ovale Umrißform erhält. Entsprechend erfolgt auch die Ausgliederung der Dornen von unten nach oben. In nur wenigen Fällen ist die Anzahl der Dornen in einer Areole fest fixiert, meist treten diese in wechselnder Zahl auf. Der Areolenscheitel kann indessen lange Zeit tätig bleiben: So kann man an den Basen sehr alter Stämme von *Opuntia galapageia* var. *echios*, *Browningia candelaris* und stammbildender *Armatocereus*-Arten beobachten, daß von sehr alten Stamm-Areolen noch immer neue Dornen ausgegliedert werden.

BUXBAUM (1957)¹ betrachtet den dorsiventralen Bau der Kakteenareole als einen ersten Schritt zu einer »serialen Spaltung des Axillarsprosses«. Bei verschiedenen Kakteen, z. B. bei vielen *Rhipsalis*-Arten, finden sich in den Blattachseln nicht nur ein, sondern zwei oder mehrere serial-aufsteigende

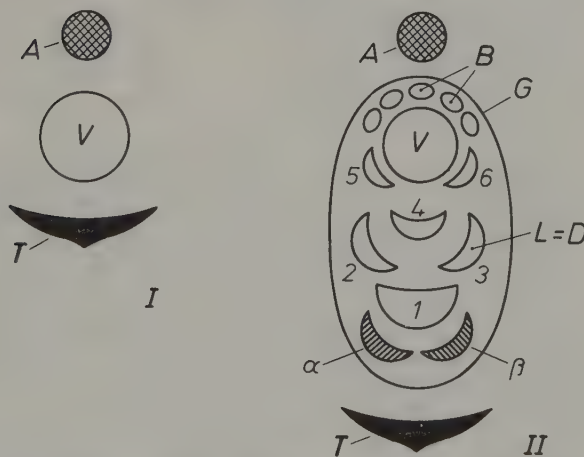


Fig. 5: Schema der Areolenentwicklung bei *Opuntia* im Diagramm. In I steht in der Achsel des laubigen Tragblattes T, das der Abstammungsachse A ansitzt, der Vegetationspunkt V. In II hat dieser außer den beiden äußeren Blättern, den Vorblättern α und β , auf der von der Achse abgewendeten (abaxialen) Seite noch weitere, zu Dornen umgebildete Blätter ($L=D$) und zur Achse hin (adaxial) dünnere Borsten B ausgegliedert, wodurch die Dorsiventralität der Areole zum Ausdruck kommt. Da die Borsten und Dornenanlagen Blättern gleichwertig (homolog) sind, zeigt die Areole eine Verschiedenblättrigkeit (Anisophyllie). G kennzeichnet die äußere Begrenzung der Areole (nach W. TROLL).

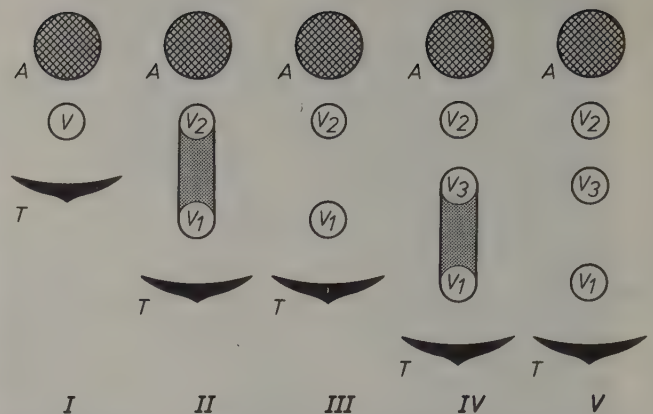


Fig. 6: Schema der Areolenspaltung und der Bildung serialer Areolen: I Normalverhalten: in der Achsel des Tragblattes T steht der Vegetationspunkt V, der sich in II in die Länge streckt und die beiden neuen Vegetationspunkte V_1 und V_2 liefert, die zunächst noch miteinander verbunden, in III aber in einen äußeren und einen inneren Vegetationspunkt voneinander getrennt sind. In IV wird ein 3. Vegetationspunkt V_3 gebildet, der sich in V abgetrennt hat; A Abstammungsachse (n. TROLL, 1937).

Vegetationspunkte, wie dies in dem Schema Fig. 6, V, v_1-v_3 zum Ausdruck gebracht ist. Das erklärt auch die Tatsache, daß bei manchen *Rhipsalis*-Arten mehrere Blüten in der Achsel eines reduzierten Blattes entstehen können (Taf. 31, 2 u. 3). Ob der Mehrblütigkeit der Areolen bei *Myrtillocactus geometrizans* und *M. cochal* (Taf. 31, 6-7) allerdings auch Areolenspaltung zugrunde liegt oder ob gestauchte Infloreszenzen vorliegen, bedarf noch der Klärung.

Areolenteilung gemäß dem Schema in Fig. 6, II-III ist auch bei den Cactoideen weit verbreitet. Hierauf wird bei der Gestaltung der Mamillen noch einmal hinzuweisen sein.

Im normalen Sprachgebrauch werden die Kakteendornen gewöhnlich als Stacheln bezeichnet, ein Ausdruck, der in morphologischer Hinsicht falsch ist, denn Stacheln (z. B. bei der Rose) sind Epidermis-Auswüchse, während die Kakteendornen umgebildeten Organen, nämlich Blättern, entsprechen und damit Blatt-Dornen darstellen. Diese haben, wie alle Dornen, ein beschränktes Spitzenwachstum, d. h., die Spitze geht früh in den Dauerzustand über. Sie wachsen aber an ihrer Basis längere Zeit weiter und bestehen hier aus weichem Gewebe, das sich meist durch eine hellere Färbung auszeichnet. An der Basis brechen die Dornen deshalb auch sehr leicht ab.

¹ BUXBAUM, F. 1957: Morphologie der Kakteen. In: KRAINZ, H. u. F. BUXBAUM: »Die Kakteen«, Sammelwerk in losen Blättern. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung. (1977 Erscheinen eingestellt; Werk deshalb unvollständig.)

In seltenen Fällen (so bei *Hamatocactus setispinus*, Taf. 81, 5; *Ferocactus*, *Coryphantha*,) bleiben einige Dornen relativ kurz und weich. Sie scheiden Nektar ab und werden demzufolge auch als *Nektardornen* bezeichnet (Fig. 7, I, D). Eine eigenartige Form haben sie bei *Epithelantha* und *Encephalocarpus* (Taf. 9, 1). Bei diesen sind an jungen Areolen die obersten Dornen besonders lang und sollen an der Spitze ein wasserlösliches Sekret ausscheiden, das hier längere Zeit verbleibt und den Dorn deshalb keulenförmig erscheinen läßt (Fig. 7, II, D). Später wird die Spitze abgestoßen, so daß ältere Areolen keine keulenförmigen Dornen mehr aufweisen (BUXBAUM, 1957, l. c.).

Hinsichtlich der Anzahl, der Anordnung und der Ausbildung der Dornen an den Areolen herrscht eine ungeheure Mannigfaltigkeit, von der Taf. 3 bis Taf. 5 nur eine bescheidene Auswahl zeigen. Relativ selten ist der Fall, daß alle Dornen einer Areole von nadelförmiger (acicularer) Ausbildung sind und die Areole sternförmig umstellen. Sie treten entweder in geringer Anzahl auf, wie dies bei *Coryphantha erecta* der Fall ist (Taf. 3, 1) oder sie bilden einen dichten Nadelkranz (Taf. 3, 2), z. B. bei *Mammillaria herrerae*. Die Anzahl der Dornen und ihre Form spielt übrigens beim Bestimmen der Pflanzen eine große Rolle.

Die Dorsiventralität der Areole, besonders die ovale Umrißform des Areolenscheitels kommt auch in der kammförmigen (= pektinaten) Anordnung der Dornen zum Ausdruck (Taf. 3, 4). Bei *Echinocereus pectinatus* drückt sich dieses Verhalten schon im Artnamen aus (Taf. 3, 4). Ins Extrem gesteigert ist die pektinate Anordnung an den langgestreckten Areolen von *Pelecypora aselliformis* (Taf. 6, 4, 7, 8) und *Mammillaria pectinata* (Taf. 3, 5). Häufig ist dabei eine Förderung hinsichtlich der Längenentwicklung der Flankendornen festzustellen. Die auf S. 18 erwähnte Dorsiventralität der Areole kommt auch in der Ausbildung der Dornen zum Ausdruck, so bei *Gymnocalycium spegazzinii* (Taf. 3, 6) u. v. a., indem die adaxialen Dornen in der Entwicklung gehemmt, die abaxialen hingegen gefördert und basalwärts gerichtet sind (Taf. 3, 6). Bei *Encephalocarpus strobiliformis* hingegen sind die adaxialen Drüsendornen in der Entwicklung gefördert (Taf. 9, 1 und Fig. 7, II).

Wir haben bisher meist Beispiele für *Isophyllie* der Areolen aufgeführt: Abgesehen von ihrer Länge sind alle Dornen gleichgestaltet und meist dem Rand der Areole inseriert. Sie werden deshalb in der Kakteenliteratur auch als »Randstacheln« bezeichnet. Wesentlich häufiger aber ist die Erscheinung der *Anisophyllie*, d. h. daß verschiedene Arten

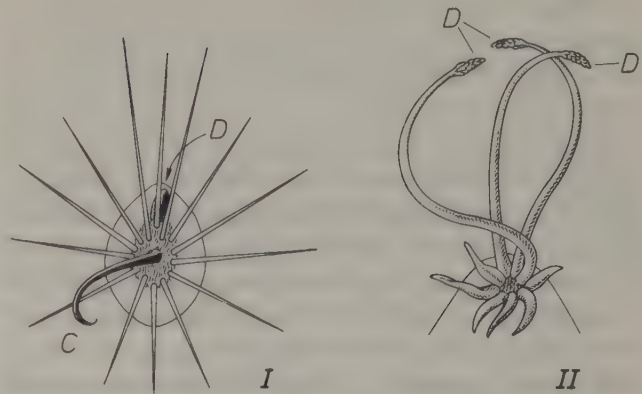


Fig. 7: Areolen mit Drüsenspines D. I von *Hamatocactus setispinus*, II von *Encephalocarpus strobiliformis* (nach BUXBAUM, 1955). C hakenförmiger Zentralspines.

von Dornen in einer Areole auftreten: Neben den »Randstacheln« kommen häufig noch ein bis mehrere »Mittel- oder Zentralstacheln« zur Ausbildung, die sich von den ersteren häufig durch ihre größere Länge und Dicke sowie Form und Färbung unterscheiden. Ein sehr einfacher Fall von Anisophyllie liegt bei *Mammillaria microbelia* vor. Neben den nadelförmigen randlichen Dornen finden sich noch bis zu 5 dickere Zentralspines von schwärzlicher Farbe (Taf. 3, 7). Ausgeprägter aber ist die Anisophyllie beispielsweise bei *Machaerocereus eruca* (Taf. 4, 3) oder *Ferocactus*-Arten, z. B. *F. latispinus* (Taf. 4, 5), bei denen der abwärts gerichtete, abgeflachte Zentralspines von dolchartiger Beschaffenheit ist und häufig noch eine Querringelung aufweist. Wie an späterer Stelle noch auszuführen ist (s. S. 84), sollen diese kräftigen Zentralspines als eine Art »Wasserleitung« fungieren und Tau oder Feuchtigkeit auf den Boden »ableiten«, wo es dann von den flachstreichenden Wurzeln aufgenommen werden kann.

Einer besonderen Erwähnung bedürfen die sogen. Haken-dornen; zumeist ist die Spitze der zentralen Dornen anghakenförmig zurückgebogen (Taf. 4, 1); vielfach werden derartige, besonders kräftige Hakendornen von den Eingeborenen auch als Angelhaken benutzt.

Wie die Hakenbildung entwicklungsgeschichtlich entsteht, ist nicht geklärt, vor allem sind die äußeren Faktoren, die zu dieser Hakenbildung führen, unbekannt, zumal bei manchen Arten, z. B. Mammillarien, an der gleichen Pflanze neben Hakendornen auch völlig gerade auftreten. Hakig gebogen können aber auch die zentralen »Dolchdornen« sein; als Beispiele hierfür seien *Ferocactus wislizenii* (Taf. 4, 2), *F. latispinus* (Taf. 4, 5), *Ferocactus gracilis* (Taf. 4, 6) genannt.

Weitere Beispiele anisophyller Areolen haben wir bereits auf S. 19 für die Drüsendornen von *Encephalocarpus strobiliformis* (Fig. 7, II) und *Hamatocactus setispinus* (Fig. 7, I) erwähnt.

In der Regel sind die Dornen von harter, stechender, hornartiger Konsistenz mit leicht abbrechender Spitze. Bei einigen *Oreocereus*-Arten Perus sind sie so lang und derb, daß sie schon von den Inkas als Nähnadeln benutzt wurden.

Daneben gibt es aber auch Dornen von papierartiger Beschaffenheit. Dies ist der Fall bei gewissen *Opuntia* (*Tephrocactus*-)Arten aus der *articulata*-Gruppe (Taf. 5, 1) und bei *Toumeyia papyracantha* (Taf. 91, 6). Bei dieser nimmt schon der Artname auf die papierartige Beschaffenheit der Dornen Bezug.

Von besonderem Bau sind die sogen. Glochiden, die ausschließlich bei den Opuntioideen vorkommen und die dadurch charakterisiert sind, daß die Zellen der Dornen sich basalwärts verlängern und in ihrer Gesamtheit Widerhaken bilden (Taf. 6, 1, 2, 3); bei Berührung brechen die Glochiden leicht ab, bohren sich in die Haut ein und lassen sich schwer entfernen. Deshalb heißt es: Vorsicht beim Umgang mit den Opuntien!

Manche der *Cylindropuntien* besitzen Dornen, die noch von einer Scheide, einer sogen. Hose oder Tunika umgeben sind, die sich leicht abziehen läßt. Sie werden deshalb auch als »Hosendornen« bezeichnet. Bei *Opuntia tunicata* nimmt der Artname hierauf Bezug; Hosendornen finden wir auch bei *O. molesta* (Taf. 5, 2) und vielen anderen Arten.

Form und Gestalt der Glochiden läßt sich ohne Schwierigkeiten von anderen Kakteendornen herleiten. Wie SCHILL, BARTHOLOTT und EHLER¹ mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskopes (= REM) zeigen konnten, besitzen die meisten Kakteen recht einfach gebaute, glatte Dornen mit flachen (tabularen), mehr oder weniger langgestreckten Oberflächenzellen. Die Dornen von *Echinocactus grusonii* mögen hierfür als Beispiel dienen. Bei einer Reihe von Kakteen aber ist die Dornepidermis höckerig, d. h., die Epidermiszellen weisen basalwärts gerichtete Höcker (Auswüchse) auf (Taf. 6, 6). Bei den Opuntienglochiden nun sind die basalen Auswüchse der Dornepidermiszellen stark nach rückwärts verlängert (Taf. 6, 3) und treten deshalb als Widerhaken in Erscheinung. Ein ins Extrem gesteigertes Verhalten zeigen die »Federdornen« von *Mammillaria plumosa* (Taf. 7, 2, 4, 6), *Mammillaria pennispinosa*, *M. theresae* (Taf. 3, 8) u. a. Diese »pinnaten« Dornen der genannten Arten sind nichts anderes als sehr lange, allerdings weiche und biegsame Auswüchse der Dornepidermiszellen.

Bei starker Vergrößerung im REM (s. o.) bieten sich die Areolendornen als wahre Kunstwerke der Natur dar, wofür die Areolen von *Epithelantha micromeris* (Taf. 7, 1, 3, 5) und *Pelecyphora aselliformis* (Taf. 6, 4 und 7, 8) nochmals als Beispiele angeführt seien.

Bei vielen Kakteen, z. B. bei *Espostoa*-Arten (Taf. 4, 8), beim Greisenhaupt, *Cephalocereus senilis* (s. S. 128), sind die Spitzen der verlängerten Triebe völlig von weißen »Haaren« eingehüllt, die eine Länge bis zu 30 cm erreichen können. Man könnte annehmen, daß es sich tatsächlich um verlängerte Haare handelt, aber schon frühere Botaniker wie WETTERWALD (1889)² haben nachgewiesen, daß diese Haare in morphologischem Sinne Blätter, also Dornen sind. Zwischen sehr derben Dornen und feinen, biegsamen Haaren gibt es alle Übergänge; beide sind jedoch als umgebildete Blattorgane zu betrachten.

Allerdings gliedern die Areolen der meisten Kakteen auch echte, ein- oder wenigzellige Haare, also keine Dornen aus. Besonders lange Haare finden sich im Neutrieb vieler Parodien; die Areolen von *Lophophora* und *Astrophytum asterias* (Taf. 5, 3, 4) scheinen nur aus Haaren zu bestehen. Das Studium der Areolenentwicklung zeigt aber, daß auch Dornen ausgegliedert werden, die jedoch früh verschwinden.

Abschließend sei noch erwähnt, daß bei *Pereskia saccharosa* und *P. (= Rhodocactus) autumnalis*, worauf schon ZUCCARINI (1837)³ hinweist, die Areolen neben Dornen und Haaren auch 1-2 normale Laubblätter hervorbringen, die erst im 2. Jahr, nachdem die Langtriebblätter bereits abgefallen sind, erscheinen und dann die eigentlichen Assimilationsorgane darstellen. Bei *Pereskia (= Rhodocactus) autumnalis* sind auch alte Areolen zur Blattbildung befähigt (Taf. 2, 4).

Auf die Funktion der Dornen und ihre Bedeutung für die Kakteen sei an späterer Stelle (s. S. 85) eingegangen.

2.5 Die Mamillen

Nur selten ist die Oberfläche einer Kaktee glatt wie beispielsweise bei den stielrunden *Rhipsalis*-Arten (Taf. 13, 7, Taf. 29, 3), meist ist sie von Höckern oder Warzen bedeckt,

¹ SCHILL, R., W. BARTHOLOTT u. N. EHLER, 1973: Mikromorphologie der Kakteen-Dornen. In: Trop. u. Subtrop. Pflanzenwelt, 6.

² WETTERWALD, X., 1889: Blatt- und Sproßbildung bei Euphorbien und Cacteen. Verh. Kais. Leop. Carol. Akad. d. Naturf. 55.

³ ZUCCARINI, I. G. 1837: Plantarum novarum vel minus cognitarum, quae in horto botanico herbarioque regio monacensi servantur, fasciculus tertius cactae. München: Abh. Math. Nat. Cl. K. Akad. Wiss. 2.

die als Mamillen bezeichnet werden und denen die artenreiche Gattung *Mammillaria* ihren Namen »Warzenkaktus« verdankt. Die Mamillen sind von sukkulenter Ausbildung und tragen, wie wir schon auf S. 17 gezeigt haben, an ihrer Spitze die Dornenareole. In Taf. 8 ist eine kleine Auswahl der verschiedenen Ausbildungsformen der Mamillen wiedergegeben: Oben links ist ein typischer Warzenkaktus abgebildet, bei dem die Mamillen als kleine Höcker in Erscheinung treten, die in Spirallinien, sogen. Berührungszeilen, den kurzsäuligen Körper umlaufen. Von zitzenförmiger Gestalt und an der Basis scharf gegeneinander abgegrenzt sind die Mamillen von *Coryphantha clavata* (Taf. 8,2). Bei *Dolichothele* (= *Mammillaria*) *longimamma* (Taf. 8,3) kommt schon im Speziesnamen zum Ausdruck, daß die Mamillen recht lang (3-4 cm) werden können; bis zu 15 cm lang hingegen sind die Mamillen von *Leuchtenbergia principis* (Taf. 8,4); sie täuschen sukkulente Blätter vor, zumal sie auf ihrer Oberseite blattartig abgeflacht sind. *Leuchtenbergia* ist damit ein ausgezeichnetes Beispiel pflanzlicher Konvergenz zu klein bleibenden Agaven wie *A. utahensis*, *A. filifera* u. a., mit denen sie in der Heimat auch vergesellschaftet ist und bei denen die sukkulenten Blätter in dornige Spitzen auslaufen. Die Zugehörigkeit von *Leuchtenbergia* zur Familie der Cactaceen ist im vegetativen Zustand nur an den terminalen Wollareolen zu erkennen, die mehrere papierartige, honiggelbe Dornen tragen (Taf. 8,4). Ähnlich blattartig verlängerte Mamillen besitzt auch *Neogomesia* (= *Ariocarpus*) *agavioides*, bei welcher der Artname auf die Ähnlichkeit mit einer kleinen Agave hinweist (Taf. 9,4), dies um so mehr, als die der Oberseite der Mamillen wenig unterhalb ihrer Spitzen inserierten Haarpolster äußerst vergänglich sind. Die ganze Pflanze täuscht dann in höchster Vollendung eine sukkulente Rosettenpflanze vor.

Die Mamillen sind nach TROLL (1937) nichts anderes als der mit der Sproßachse vereinigte und in die Länge wachsende Blattgrund der im übrigen reduzierten Oberblätter. Dieser sukkulente Basalabschnitt der Blätter wird von BERGER (1926)¹ auch als *Podarium* bezeichnet. »Bei *Opuntia* (Taf. 1,3) dehnen sich im Verlauf der Weiterentwicklung die Podarien zwar erheblich in die Fläche aus, so daß sie später die Achse lückenlos berinden, jedoch erfahren sie nur ein geringes Längenwachstum gegenüber dem Oberblatt (Taf. 1,3). Zur *Mamillenbildung* kommt es, wenn die Wachstumstätigkeit aus dem Oberblatt in das Podarium verlagert wird« (TROLL, 1937, S. 888), bei gleichzeitig extremer Reduktion des Oberblattes, also der Blattspreite (s. Fig. 8, I-II).

Im Querschnitt sind die Areolen *rund*, *kantig* (z. B. bei einigen *Mammillaria*-Arten, wie *M. orcuttii*, *M. centricirrha* u. a.), häufig aber oberseits (auf der adaxialen Seite) abgeflacht; in selteneren Fällen nehmen die Mamillen die Gestalt von Laubblättern an. Als Extremfälle haben wir schon *Leuchtenbergia principis* (Taf. 8,4) und *Neogomesia agavioides* (Taf. 9,4) erwähnt. Weitere Beispiele blattartig gestalteter Mamillen finden sich bei *Encephalocarpus strobiliformis* (Taf. 9,1), bei dem die Mamillen in Spiral-Linien den Körper umlaufen. Da zudem die Areolendornen früh abfallen, nimmt die ganze Pflanze das Aussehen eines Koniferenzapfens an (Taf. 9,1). In besonders ausgeprägt blattartiger Ausbildung treten uns die Mamillen bei *Obregonia denegrii* (Taf. 9,2), *Ariocarpus*-Arten (Taf. 9,3) sowie bei *Strombocactus disciformis* (Taf. 9,4,1,2,3) entgegen. Alle genannten Arten gleichen, worauf schon für *Neogomesia* hingewiesen wurde, sukkulenten Rosettenpflanzen.

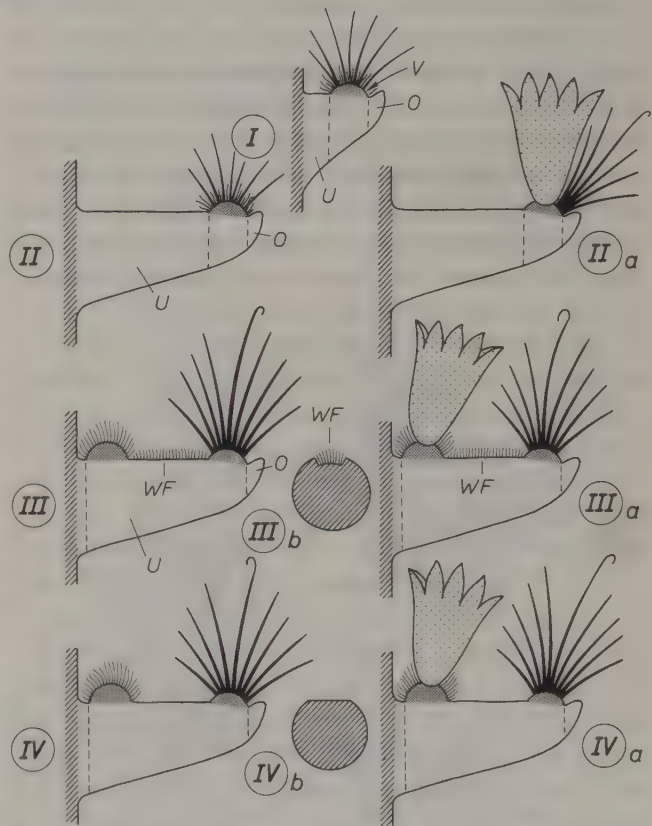


Fig. 8: Ableitung der Mamillenbildung und Areolenspaltung. O Oberblatt, U Unterblatt, V Vegetationspunkt, WF Wollfurche; nähere Erläuterungen im Text (verändert nach TROLL, 1937).

¹ BERGER, A., 1926: Die Entwicklungslinien der Kakteen. Jena.

Hinsichtlich der Lage der Vegetationspunkte an den Mamillen, d. h. jener Orte, an denen nicht nur die Blüten, sondern auch Auszweigungen, Langtriebe, sich entwickeln, bestehen nun Unterschiede bei einzelnen Arten und Gattungen. Je nachdem sich das Längenwachstum der Mamille *unterhalb* der Areole oder *im Bereich* der Areole vollzieht, werden die Vegetationspunkte eine verschiedene Lage einnehmen. Im ersteren Fall werden die Vegetationspunkte der Spitze der Mamille aufsitzen (Fig. 8, II u. Taf. 10, 1 u. 3), auch die Blüten sind demzufolge auf die Areolenspitze lokalisiert (z. B. bei *Gymnocalycium*, Taf. 10, 2; *Oroya*, Taf. 10, 3, u. v. a.), im letzteren Fall werden die Blüten in der Achsel der Mamillen stehen (Fig. 8, IV, a), wo die Vegetationspunkte infolge starker Haarbildung als weißer Schopf in Erscheinung treten (Taf. 10, 4). Es ist also eine »Spaltung« des Mamillenvegetationspunktes in einen sterilen, dornentragenden Abschnitt und in einen fertilen, nur Wollhaare und Blüten erzeugenden Abschnitt eingetreten. Dies ist vor allem bei Mammillarien und verwandten Gattungen der Fall (Fig. 8, IV; 8 a; Taf. 10, 4, 5). Zwischen diesen beiden Formen der Lage der Vegetationspunkte gibt es nun Übergänge in der Weise, daß die Mamillen auf ihrer Oberseite eine mit Haaren ausgekleidete *Längsfurche* aufweisen, welche den »inneren« Vegetationspunkt mit dem »äußeren« verbindet (s. Fig. 8, III a u. Taf. 9, 5, 6). Wir können dieses Verhalten bei einer Reihe von *Coryphantha*-Arten, vor allem aber bei *Ariocarpus kotschou-*

beyanus (Taf. 9, 5) und *A. lloydii* (Taf. 9, 6) u. a., also jenen Arten beobachten, die von BACKEBERG in der Gattung *Roseocactus* BGR. zusammengefaßt werden.

2.6 Rippenbildung und Rippenkakteen

Bei sehr vielen Vertretern aus der Unterfamilie der *Cactoideae*, insbesondere bei strauch- und baumförmigen Arten, nicht selten aber auch bei Kugelkakteen, kommt es zu jener Erscheinung, die wir als Rippenbildung bezeichnen: die Sproßachse ist mit Längskanten versehen, die sich entweder nur leistenartig erheben oder flügelartig verbreitern (Taf. 10, 1, 3; Taf. 11, 5, 6). Daß die Rippenbildung sich von mamillöser Struktur ableiten läßt, hat bereits ZUCCARINI (1837) erkannt, wenn er von »einer Verschmelzung der senkrecht untereinander stehenden Blattkissenvorsprünge zu kontinuierlichen Rippen« sprach und darauf hinwies, »wo auf den zusammenhängenden Längskanten jedes Blattkissen doch noch eine besondere, größere oder kleinere, Protuberanz bildet« (zitiert bei TROLL, 1937, S. 896). In Taf. 11 ist eine solche Reihe der Rippenbildung für Kugelkakteen dargestellt. Wir könnten eine derartige Bildserie aber auch für Säulenkakteen bringen. Die obere Bildleiste zeigt *Gymnocalycium riograndense* und *Matucana madisoniorum*, bei denen die in Reihen angeordneten Mamillen noch deutlich durch Einschnitte voneinander getrennt sind. Ausgeprägter ist die Rippenbildung bereits bei *Thelocactus lophothele* (3) und *Copiapoia cinerea* (4). Bei diesen fehlt die Querrfurche, aber die schon angedeuteten Rippen sind jeweils zwischen den einzelnen, alternierend stehenden Areolen eingeschnürt.

Bei den Astrophyten (z. B. *A. myriostigma*, Taf. 11, 5) sind schon deutlich erhabene Rippen vorhanden, die auf ihren Kanten die allerdings noch voneinander getrennten, rundlichen Haarareolen tragen; bei *Astrophytum asterias* können die Rippen so flach sein, daß ein regelmäßig-kugelig Körper resultiert (Taf. 23, 6). Bei *Uebelmannia pectinifera* (Taf. 11, 6) hingegen sind die einzelnen Areolen zu »Dornenkanten« miteinander verschmolzen.

Für die auf Taf. 11 dargestellte Bildserie ließen sich noch zahlreiche weitere Beispiele aufführen.

Wie schon WETTERWALD (1889) und GOEBEL (1889)¹ nachgewiesen haben, erfolgt die Rippenbildung nicht

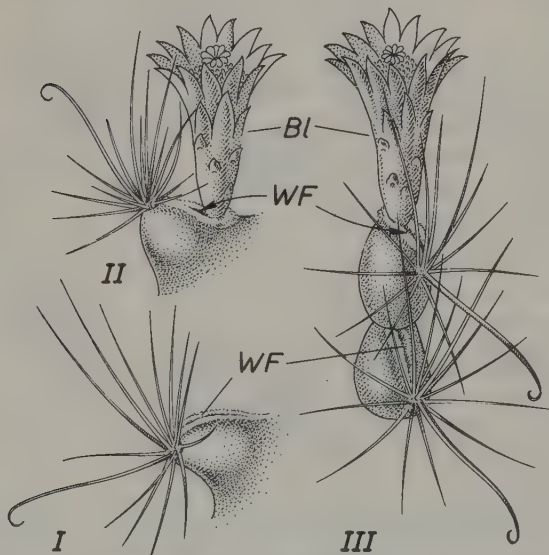


Fig. 8a: Mamillenausbildung und Blütenstellung bei *Ancistrocactus brevibamatus*: I vegetative Areole mit der Wollfurche WF, an deren Basis in II und III die Blüten BI stehen (nach TROLL, 1937).

¹ GOEBEL, K. v., 1889-1893: Pflanzenbiologische Schilderungen 1. u. 2. Teil. Marburg.

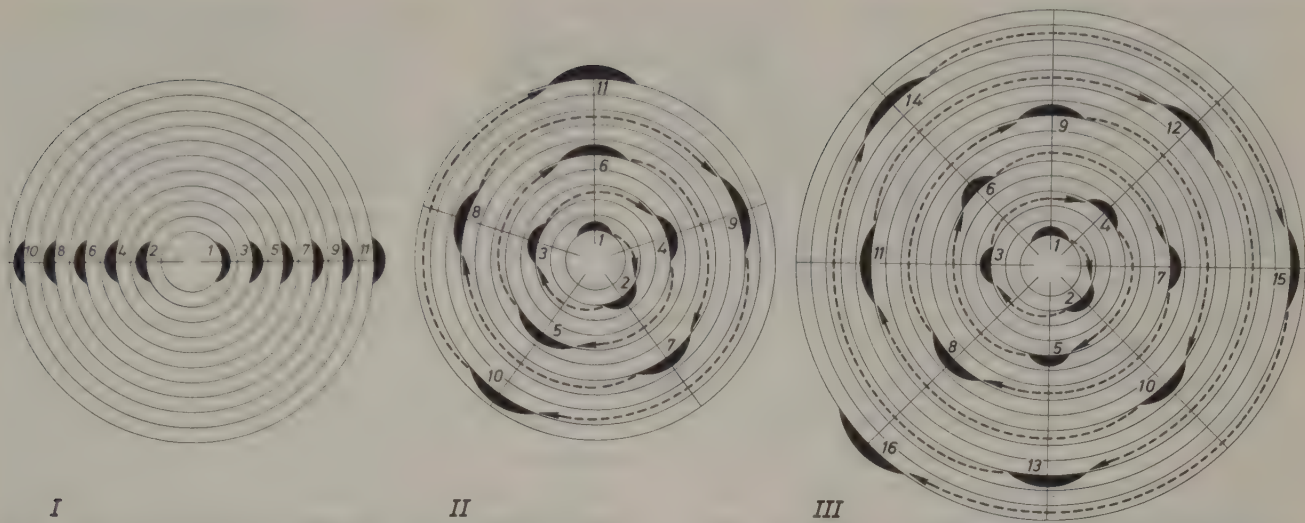


Fig. 9: Diagramme der zerstreuten Blattstellung: I $1/2$ = zweizählige Blattstellung, II $2/5$ und III $3/8$ Blattstellung. Die aufeinanderfolgenden Blätter sind durch die Grundspirale miteinander verbunden. Die geraden Linien geben die Anzahl der Rippen an.

dadurch, daß die freien Mamillen *nachträglich* miteinander verschmelzen, sondern diese auf gemeinsamer Basis emporgehoben werden, und »je früher dieser Prozeß im Verlauf der Entwicklung eintritt, um so mehr überwiegt die Kantenbildung die mamillöse Struktur« (TROLL, 1937, S. 896).

2.7 Rippenbildung und Blattstellung

Es ist schon seit langem bekannt, daß auch bei Kakteen die Anordnung der Blätter, und damit auch die der Mamillen resp. Rippen in engem Zusammenhang stehen: grundsätzlich können die Mamillen in Spirallinien (Spirostichen) oder in Längsreihen (Orthostichen) angeordnet sein.

Das erstere Verhalten findet sich insbesondere bei Mammillarien (Taf. 10, 4). Bei diesen ist die Anzahl der Spirostichen und ihre Umlaufrichtung ein wesentliches Bestimmungsmerkmal für die einzelnen Arten. Aber auch sonst ist spirostiche Anordnung der Areolen weit verbreitet, so bei *Rebutia*-Arten (z. B. *R. arenacea*, Taf. 12, 1), *Encephalocarpus strobiliformis* (Taf. 9, 1), *Obregonia denegrii* (Taf. 9, 2), *Ariocarpus*-Arten (Taf. 9), *Strombocactus disciformis* (Taf. 94, 1, 2, 3) u. v. a. m.

Bei den Rippenkakteen können nun die Areolen entweder in *zerstreuter* oder *wirteliger* Anordnung ausgegliedert werden, was nachfolgend an Hand der Schemata Fig. 9 u. 10 erläutert werden soll:

Die zerstreute Blattstellung (bei Kakteen handelt es sich um die Stellung der Areolen) ist dadurch charakterisiert, daß an jedem Knoten nur ein Blatt inseriert ist und zwar in der Weise, daß das jeweils ältere Blatt zum nächst jüngeren um einen bestimmten Winkelbetrag verschoben ist, d. h. mit jenem auf Lücke steht oder alterniert. Wir sprechen auch von der Regel der *Alternanz*. Um die Verhältnisse nun besser zu verdeutlichen, werden sie in Diagrammen dargestellt, wie dies in Fig. 9 und Fig. 10 getan worden ist: man projiziert die einzelnen Knoten der Sproßachse in eine Ebene und stellt sie als konzentrische Kreise dar, wobei der jüngste Knoten dem kleinsten, der älteste dem größten Kreis entspricht. Auf die einzelnen Kreise trägt man nun die von innen nach außen, d. h. die basalwärts aufeinanderfolgenden Blätter (bzw. Areolen) ein, die man mit einer Linie verbindet. Man erhält auf diese Weise eine Spirale, die sogen. Grundspirale.

Da nun die aufeinanderfolgenden Blätter, wie erwähnt, stets um den gleichen Winkelbetrag gegeneinander verschoben sind, stellt man fest, daß in gewissen Abständen Blätter (bzw. Areolen) übereinander zu stehen kommen. Verbindet man jetzt diese mit Linien, so werden dadurch die Kreise in Sektoren von gleicher Winkelgröße zerlegt. Diese Linien entsprechen den Rippen. Sind 5 von ihnen vorhanden, so spricht man von einer $2/5$ Blattstellung (Fig. 9, II), d. h. daß Areole 6 und Areole 1, Areole 7 und 2, Areole 8 und 3, Areole 9 und 4 usw. auf einer Rippe stehen (Fig. 9, II). Dies wird im Nenner des Bruches ($2/5$) zum Ausdruck gebracht;

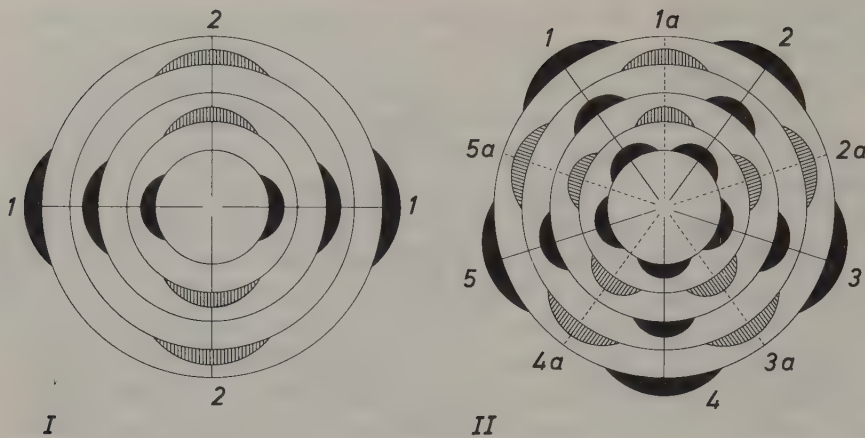


Fig. 10: Diagramme der wirteligen Blattstellung. I 2-zählige, alternierende Wirtel (= gekreuzt-gegenständige oder dekussierte Blattstellung), die hieraus resultierenden Geradzeilen (= Orthostichen) sind durch die Linien 1 und 2 gekennzeichnet. In II sind die Blätter in 5-zählig alternierenden Wirteln angeordnet. Die Orthostichen sind mit 1-5 resp. 1a-5a gekennzeichnet.



Fig. 11: *Epiphyllum phyllanthus*. I der an der Basis runde und zerstreut beblätterte Langtrieb geht im Verlauf der Entwicklung zur 2-zeiligen Blattstellung über und flacht sich dabei ab. II-III zu Langtrieben austreibende Areolen, die an der Basis 5-rippig sind und beborstete Areolen tragen, sich dann aber 2-zeilig abflachen, wobei die Borstenbildung aufhört (nach TROLL, 1937).

der Zähler hingegen gibt an, wieviel Umläufe auf der Grundspirale notwendig sind, um von der einen zur anderen, auf gleicher Rippe liegenden Areole zu gelangen. 8-rippigen Kakteen liegt meist eine $3/8$ -Blattstellung zugrunde (Fig. 9, III), d. h. Areole 9 steht über Areole 1, 10 über 2 usw. Bei $1/3$ -Blattstellung sind Kakteen 3-rippig (viele *Hylocereen*, Taf. 12, 5 oder *Lepismium cruciforme*, Taf. 13, 4), und bei einer $1/2$ -Blattstellung sind die Sprosse 2-rippig (Fig. 9, I) und häufig blattartig abgeflacht, wie dies bei *Epiphyllum*-Arten der Fall ist (Taf. 14). In diesem Falle spricht man auch von einer distichen Blattordnung oder Distichie (Fig. 9, I).

Bei der wirteligen Blattstellung stehen nun gemäß den Schemata in Fig. 10 zwei oder mehrere Blätter an einem Knoten, wobei wiederum die Regel der Alternanz gilt. Der einfachste Fall ist der, daß an jedem Knoten 2 Blätter (Arcolen) stehen, die gegenüber denen des folgenden Wirtels um 90° verdreht sind. Die Areolen stehen demzufolge gekreuzt gegenständig oder dekussiert (Fig. 10, I), d. h. in 4 Zeilen. Bei *Leptocereus quadricostatus*, der in Taf. 13, 1 abgebildet ist, kommt dieses Verhalten schon im Speziesnamen zum Ausdruck.

Besonders häufig sind 4-zählige Quirle. Da die jeweils aufeinanderfolgenden miteinander alternieren, entstehen 8 Rippen oder Kanten. Entsprechend liefert die Ausgliederung 5- (Fig. 10, II), 6- und 8-zähliger Wirtel 10-, 12- und 16-rippige Sprosse usw. Der 10-Rippigkeit von *Armatocereus raubii* (Taf. 12, 2) liegen 5-zählige Quirle zugrunde (Fig. 10, II). Der Vielrippigkeit großer Säulen- oder Kugelnkakteen (z. B. bei *Echinocactus grusonii*, Taf. 12, 6 oder *Echinocactus grandis*, Taf. 23, 1) sollen nach den Untersuchungen von BILHUBER (1933)¹ vielzählige Wirtel zugrundeliegen.

¹ BILHUBER, E., 1933: Beiträge zur Kenntnis der Organstellungen im Pflanzenreich. Bot. Archiv 35, 188.

Die Anzahl der Rippen kann am gleichen Individuum variieren und scheint vom Alter abhängig zu sein. Bei Säulenkakteen kann man häufig beobachten, daß sich mit zunehmender Erstarkung die Anzahl der Rippen erhöht, d. h. sich zwischen die vorhandenen neue einschieben, was natürlich eine Änderung der Blattstellung (Taf. 13, 2 und 3) zur Folge hat. Relativ selten ist die Erscheinung der Reduktion der Anzahl der Rippen im Verlauf der Entwicklung. Dieses Verhalten ist fast ausschließlich auf die unter dem deutschen Namen »Blattkakteen« (Phyllokakteen) aus der Tribus der *Hylocereae* bekannt. Die Sprosse selbst sind von blattartiger Ausbildung und täuschen ein gekerbt-gebuchtetes Blatt mit Mittel- und Seitennerven vor (Taf. 14, 1-3). In Wirklichkeit aber liegt ein blattartig ausgebildeter Langtrieb vor, dessen blattartige Rippen auf eine 2-zeilige (distiche oder 1/2) Blattstellung zurückzuführen sind (Fig. 9, I). Diese zweiflügeligen Triebe leiten sich indessen von radiären, mehr-rippigen Jugendstadien ab, wie sie die Taf. 14, 1-3 und Fig. 11 zeigen. Von radiärem Bau sind auch die basalen Abschnitte von Langtrieben, die sich aus Areolen entwickeln (Fig. 11, II-III). Nicht selten können sie auch zunächst 3-rippig beginnen, um später zur 2-Rippigkeit überzugehen (Taf. 14, 2). Konvergent wiederholt sich die blattartige Ausbildung der Sprosse auch bei gewissen *Rhipsalideen*, z. B. *Rhipsalis crispata*, *Rh. rhombea*,

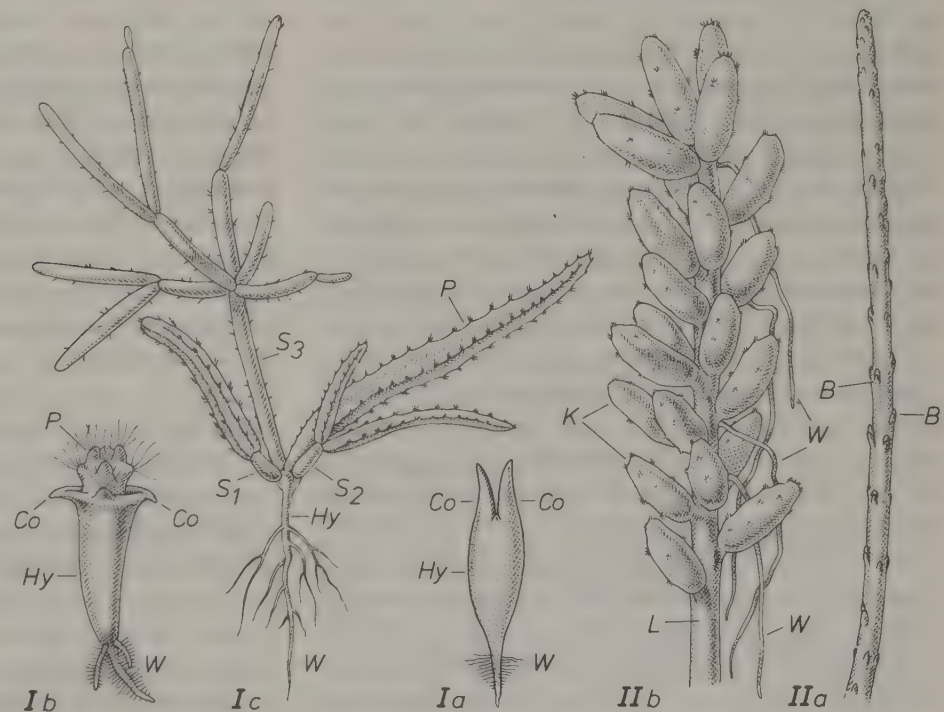
Rh. houlettiana u. a. (Taf. 14, 4, 5), sowie dem merkwürdigen *Strophocactus wittii* (Taf. 14, 8). Die Blattähnlichkeit der Langtriebe der *Hylocereen* kommt nun dadurch zustande, daß die Rippenbildung zwischen den Areolen gefördert wird, so daß diese selbst in die Kerben zu stehen kommen. Wachsen nun die zwischen den Buchten gelegenen Rippenflügel sehr stark in die Länge, dann nimmt der Langtrieb insgesamt die Gestalt eines Fiederblattes an, wie dies bei *Epiphyllum anguliger*, *Cryptocereus anthonyanus* und *Epiphyllum* (= *Marniera*) *chrysocardium* der Fall ist (Taf. 14, 6, 7 u. Taf. 59, 4). Das Gegenteil zeigt der in der Kultur seltene, an Baumstämmen empor-kletternde *Strophocactus wittii* (Taf. 14, 8), bei dem der gesamte Trieb blattartig entwickelt ist und die Areolen somit alle auf gleicher Höhe inseriert sind.

Zum vorstehenden Kapitel *Rippenbildung und Blattstellung* sei noch auf einige interessante Sonderfälle hingewiesen:

Rhipsalis paradoxa ist eine epiphytisch-hängend wachsende Kaktsee mit merkwürdig 3-kantig »verdrehten« Sprossen (Taf. 13, 5). Wie von WEISSE (1904)¹ festgestellt worden ist, werden die Blattanlagen in 3-zähligen Wirteln angelegt, wonach 6-kantige Triebe zu erwarten wären (s. S. 24). Doch

¹ WEISSE, A., 1904: Untersuchungen über die Blattstellung an Cacteen und anderen Stamm-Succulenten. Jahrb. Wiss. Bot., Bd. 39.

Fig. 12: I *Rhipsalis bacifera*. Ia und Ib Keimpflanze mit den Cotyledonen Co, dem Hypokotyl Hy, der Wurzel W und dem Primärsproß P; Ic ältere Sämlingspflanze, die basiton geförderte Gesamtverzweigung zeigend. Der Hauptsproß P und die beiden Seitenäste S₁ und S₂ zeigen noch das beborstete Jugendstadium, während S₃ bereits die typischen runden *Rhipsalis*-Sprosse erkennen läßt, die sich unter akrotoner Förderung weiter verzweigen. II *Rhipsalis mesembryanthemoides*. IIa junger Langtrieb mit den Schuppenblättern B, in deren Achseln sich in IIb die walzenförmigen Kurztriebe K entwickelt haben. W sproßbürtige Wurzeln; L Langtrieb (nach TROLL).



weisen die Sprosse regelmäßig nur 3 Kanten auf, wobei die verlängerten Internodien alternieren, d. h., die Sprosse sehen aus, als seien sie verdreht, worauf der Name *paradoxa* Bezug nimmt. Würden die Rippen geradlinig von Knoten zu Knoten herablaufen, so würden 6-kantige Sprosse resultieren, wie das z. B. bei *Rhipsalis sulcata* der Fall ist.

4-kantig sind die Sprosse des bemerkenswerten *Selenicereus hamatus*, einem mit Hilfe rückwärts gerichteter »Haken« klimmenden Kaktus. Nach TROLL (1937, S. 899) ist dieses Verhalten darauf zurückzuführen, daß die Rippen sich nur unterhalb der Areolen hakenförmig abwärts entwickeln (Taf. 13,6), im übrigen aber sonst in ihrer Längenentwicklung unterdrückt sind, ein im Bereich der Kakteen einmaliges Verhalten.

Unterbleibt nun die Mamillen-, Höcker- und Rippenbildung vollständig, so erhalten wir die bei vielen *Rhipsalis*-Arten völlig runden, radiären Sprosse, die in den Achseln rudimentärer Blätter Dorn- und Haarbüschel tragen (Taf. 13,7).

Wie Keimpflanzen zeigen, geht der adulten Altersform mit ihren runden Trieben ein kantiges, rippiges, mit Borstenareolen (Fig. 12,I) versehenes Jugendstadium voraus. Wird

dieses nun im juvenilen Stadium blühreif, so resultieren hieraus jene behaarten »Arten«, wie sie uns von *Rhipsalis horrida* aus Madagaskar bekannt sind (Taf. 61, 1 und S. 108). Wir sprechen in diesem Fall auch von neotenen Formen oder Neotenie.

Völlig runde, in der Jugend mit winzigen Blättern und Wollbüscheln ausgestattete Triebe finden wir auch bei *Tacinga funalis* (Taf. 13, 9), die im Alter blattlos und nur von sehr kleinen, hinfalligen Glochidenbüscheln bedeckt sind.

Ein bemerkenswerter *Rhipsalis* ist *Rh. mesembryanthemoides*, eine reich verzweigte, buschige Pflanze, bei der in den Achseln der rudimentären Blätter der Langtriebe (Fig. 12,IIa,b) zahlreiche sukkulente Kurztriebe von blattähnlicher Gestalt entstehen (Fig. 12,IIb und Taf. 13,10,K), wodurch eine Achse mit sukkulenten Blättern vorgetäuscht wird, ein Verhalten, wie es bei gewissen Mesembryanthemaceen häufig der Fall ist.

Eine Gliederung in Lang- und Kurztriebe zeigt auch der in Taf. 13,11 abgebildete *Disocactus nelsonii*, mit dem Unterschied, daß die Kurztriebe (K) flächig verbreitert sind und auch das Langtriebende blattartige Ausgestaltung erfährt (Taf. 13,11).

3 Die Wuchsformen der Kakteen

Nachdem wir in den vorausgegangenen Kapiteln den Aufbau der Kakteen-Sprosse, ihre Gliederung in Lang- und Kurztriebe und ihre Blattstellung kennengelernt haben, können wir nunmehr einen Überblick über die häufigsten Wuchsformen der Kakteen geben, die uns in einer erstaunlichen Mannigfaltigkeit entgegentreten. Innerhalb der Familie der Kakteen läßt sich die allgemeine Entwicklungstendenz der Dikotylen erkennen: Der Übergang von Holzgewächsen, wie er in den primitiven Pereskioideen vorliegt, zu den krautigen Formen und bei diesen die Reduktion von baumförmigem zu strauchigem und schließlich zu Zwergwuchs. BUXBAUM (1956)¹ spricht von dem »Gesetz der Verkürzung der vegetativen Phase in der Familie der Cactaceae«, die dazu führen kann, daß die Blühreife gewissermaßen schon im Sämlingsstadium eintritt.

Der Mannigfaltigkeit der Kakteenwuchsformen liegen im Prinzip die gleichen Gesetzmäßigkeiten auch der übrigen Dikotylen zugrunde, jedoch modifiziert durch die besondere Ausbildung der Kakteensprosse selbst, eben durch ihre Gliederung in Lang- und Kurztriebe. Da zudem die meisten

Kakteen Gebieten entstammen, die keinen ausgeprägten Jahreszeitenwechsel aufweisen, lassen sie auch keine scharf markierten jahreszeitlich bedingten Zuwachszonen erkennen. Eine Ausnahme machen viele Opuntien, insbesondere die flachtriebigen Arten (Platyopuntien), von den Cereen *Armatocereus* (Taf. 19,1) und *Jasminocereus*, deren perlschnurartig gegliederte Triebe periodischen Zuwachszonen entsprechen, welche den Rhythmus Trocken-Regenzeit widerspiegeln. Im übrigen spielen für die Gestaltung der Kakteen die folgenden Faktoren eine Rolle:

- a. Das Verhalten des Primärsprosses.
- b. Die Auswirkungen der longitudinalen Symmetrie in Form von *Akrotonie* (s. S. 27), *Mesotonie* (s. S. 31) und *Basitonie*.
- c. Die laterale Symmetrie in Form von *radiärer*, *dorsiventraler* oder *bilateraler* Ausbildung der Achsen der Langtriebe.

¹ BUXBAUM, F., 1956: Das Gesetz der Verkürzung der vegetativen Phase in der Familie der Cactaceae. Österr. Bot. Zeitschr., 103, S. 353-362.

3.1 Baumförmiger Wuchs

Dieser kommt in allen 3 Unterfamilien vor, relativ selten bei den Opuntioideen.

Als *Bäume* bezeichnen wir jene Gewächse, deren Vegetationskörper in einen verlängerten, oft mehrere Meter hohen und bisweilen sehr dicken, unverzweigten Stamm¹ und eine reich verzweigte Krone gegliedert sind.

Wie Verf. an anderer Stelle gezeigt hat², liegt der Stammbildung Akrotonie der Verzweigung zugrunde, also eine Form der longitudinalen Symmetrie. Die Stammbildung kommt dadurch zustande, daß der Primärsproß einige Jahre unverzweigt fortwächst, oder – wenn Seitenäste erzeugt werden – diese schwach bleiben und später absterben. Die Kronenbildung beruht auf akroton-hypotoner Förderung der Seitenastbildung, d. h., daß die Seitenäste 2. und höherer Ordnung bevorzugt der Spitzenregion der Langtriebe 1. Ordnung entspringen (akrotonische Förderung), wobei die unterseitigen im Wachstum vorseilen, wenn sie überhaupt nicht nur allein zur Entwicklung gelangen (hypotone Förderung).

Am deutlichsten kommt der baumförmige Wuchs bei vielen Pereskioideen zum Ausdruck und basiert auf den gleichen Verzweigungsverhältnissen wie bei normalen dikotylen Bäumen. Am Beispiel der in Guatemala und Honduras beheimateten *Pereskia* (*Rhodocactus*) *autumnalis* sei die Entwicklung eines solchen »Kakteenbaumes« geschildert: Die Bäume werden bis 9 m hoch und sind im Alter in einen bis 3 m langen und 40 cm dicken »unverzweigten« Stamm und in eine reich verästelte, kugelige bis schirmförmige Krone gegliedert. Zur Zeit der Belaubung sind *Pereskia*-Bäume aus der Ferne nicht von normalen dikotylen Bäumen zu unterscheiden (Taf. 15,2); erst die Analyse der einzelnen Zweige läßt aufgrund des Vorhandenseins bedornter Areolen die Zugehörigkeit zur Familie der Cactaceen erkennen (Taf. 2,3).

Bei der Keimung werden 2 große, blattartige Kotyledonen gebildet (Fig. 4, I, Co), und der Vegetationspunkt wächst zu einem bis 30 cm langen Primärsproß aus. Er trägt in zerstreuter Anordnung Blätter, in deren Achseln proleptisch, d. h. vorzeitig, Areolen, also Kurztriebe, entstehen (Fig. 4, I, Ak). Gegen Ende der Wachstumsperiode (zu Beginn der Trockenzeit) stellt der Primärsproß zunächst sein Längenwachstum ein und wirft die Laubblätter ab. Gleichzeitig aber wachsen die der Triebspitze benachbarten Areolen ebenfalls vorzeitig (proleptisch) zu *Langtrieben* aus und bilden in ihrer Gesamtheit einen Scheinquirl (Taf. 15,3,5). Zu Beginn der

nächsten Vegetationsperiode, bei Einsetzen der Regenzeit, nimmt der Primärsproß sein Längenwachstum wieder auf und wiederholt das gleiche Verzweigungsbild der letztjährigen Triebperiode: Sobald also sein Längenwachstum vorübergehend eingestellt wird, entwickelt sich ein weiterer, der Triebspitze benachbarter Scheinquirl von Langtrieben, die jedoch jene des Vorjahres an Kräftigkeit und Länge übertreffen. Wir sprechen in diesem Falle auch von einer übergipfelnden Akrotonie³. Da sich dieser Verzweigungsmodus nun mehrere bis viele Triebperioden hintereinander wiederholt, resultiert bei ungestörtem Wachstum ein kleines etagiertes Bäumchen (Taf. 15,3-5) etwa vom Habitus einer Zimmertanne, einer *Araucaria*. Dabei nehmen die Seitenastquirlen von Triebperiode zu Triebperiode jeweils an Kräftigkeit zu. Nach einer Reihe von Jahren beginnen nun die schwachen Seitenäste der ersten Jahre abzusterben und werden abgeworfen. Bei Laubbäumen spricht der Forstmann von einem Abspringen der Seitenäste und von einer »Stammreinigung«. Nur die kräftigsten Seitenäste der letzten Jahre bleiben erhalten und verzweigen sich, gleich dem Primärsproß, unter akrotoner Förderung (Taf. 15,5). Damit wird jetzt die Differenzierung in Stamm und Krone eingeleitet. Der erstere beginnt unter Verholzung kräftig in die Dicke zu wachsen, wobei die primären Gewebe aber größtenteils erhalten bleiben, so daß auch ältere Stammabschnitte noch von lebensfähigen Areolen bedeckt sind, die fortlaufend Dornen ausgliedern. Die erhalten bleibenden Seitenäste hingegen bilden unter weiterer Verzweigung die Krone. Erst im späten Alter scheint der Primärsproß sein Längenwachstum einzustellen, wodurch die Krone ein \pm schirmförmiges Aussehen annimmt (Taf. 15,2). Erlangt der Baum schließlich seine Blühreife, so beschließen einzelne Seitenäste ihr Längenwachstum mit der Ausbildung einer terminal stehenden, großen, leuchtend orangegelben Blüte, aus der eine apfelähnliche⁴, mit Hochblättern besetzte Frucht hervorgeht. Unterhalb der Blüte gelegene Areolen übernehmen die Fortführung des Sproß-Systems, wobei häufig eine unterseitige (hypotone) Förderung der Fortsetzungssprosse zu beobachten ist (Taf. 15,6). Grundsätzlich liegt also einem *Pereskia*-

¹ Bei den Kakteen tritt der Sonderfall ein, daß der Stamm nur unverzweigt erscheint, jedoch über die gesamte Länge hinweg mit größtenteils noch lebenden Areolen, also Kurztrieben, besetzt ist.

² RAUH, W., 1950, 2. A.: Morphologie der Nutzpflanzen. Quelle u. Meyer. Abb. 60.

³ RAUH, W., 1950: Morphologie der Nutzpflanzen. S. 52 und Abb. 60.

⁴ in Guatemala werden die eßbaren Früchte als »manzanitas«, als Äpfelchen bezeichnet.

Baum die gleiche Organisation eines normalen Laubbaumes zugrunde.

Es wurde schon auf S. 20 erwähnt (Taf. 2,4), daß die Areolen außer Dornen auch Laubblätter in Ein- oder Zweizahl hervorbringen, welche dann die eigentlichen Assimilationsorgane darstellen.

Baumförmiger Wuchs findet sich auch in der Unterfamilie der Opuntioideen, vor allem bei *Platy*-, seltener bei *Cylindropuntien*, ferner bei *Brasiliopuntia*, *Consolea*, *Quiabentia* und *Pereskioipsis*.

Die größten Bäume bildet wohl die auf der Galapagos-Insel Indefatigable bei Sta. Cruz verbreitete *Opuntia galapageia* var. *gigantea* mit einer Gesamthöhe bis zu 12 m (für *Quiabentia pflanzii* werden Bäume bis zu 15 (!) m Höhe angegeben). Hinsichtlich Verzweigung, Stamm- und Kronendifferenzierung der baumförmigen Opuntioideen besteht große Übereinstimmung mit den Pereskioideen, allerdings treten bei den ersteren die Zuwachszonen deutlicher in Erscheinung und grenzen sich durch Einschnürungen scharf gegeneinander ab. Bei den *Platyopuntien* werden die einzelnen Glieder aufgrund ihrer Blattähnlichkeit in der Gärtnersprache auch als »Blätter«

bezeichnet. Jedes von ihnen beginnt mit dünner Basis, beginnt kräftig zu erstarken, erreicht in der Mitte den größten Durchmesser, um sich gegen die Spitze zu wieder zu verzüngen (Taf. 16, 1).

Auch *O. galapageia* var. *gigantea* zeichnet sich durch baumförmigen Wuchs aus und bildet einen durchgehenden, bis 10 m hohen und bis 50 cm dicken Stamm, der anfangs noch die Zuwachszonen durch ringförmige Einschnürungen erkennen läßt, die dann aber im Verlauf des Dickenwachstums verschwinden. Die Seitenäste der ersten Wachstumsjahre werden wie bei *Pereskia* abgeworfen; es findet also in gleicher Weise eine »Stammreinigung« statt. Im Alter stellt der Primärsproß sein Längenwachstum ein und bildet eine Krone schlaff herabhängender, gegliederter Seitenäste (Taf. 16,2 u. Fig. 13,I). Der in der Jugend abgeflachte Stamm (Taf. 16, 1) nimmt im Verlauf sekundären Dickenwachstums einen runden Querschnitt an. In der Jugend ist er in einen dichten Mantel von Areolen eingehüllt, im Alter von einer rissigen, kupferbraunen Borke bedeckt. Von der Ferne gleicht er deshalb eher dem Stamm einer Kiefer als dem einer Kaktée (Taf. 16,3).

Auch die *Cylindropuntien* *O. imbricata*, *O. exaltata* und *O. spinosior* bilden im Alter bis 4 m hohe, in Stamm und Krone gegliederte Bäume. Bei der in Taf. 16,2 abgebildeten *O. exaltata* kommt in der Kronenbildung sehr deutlich die unterseitige Förderung (Hypotonie) der Seitenastbildung zum Ausdruck.

Von ausgesprochen baumförmigem Wuchs ist auch die bis 6 m hoch werdende *Consolea moniliformis* (Taf. 16,6) sowie *C. rubescens* und *C. spinosissima*, deren häufig wild bedornete Stämme allerdings nicht völlig rund sind wie bei der im

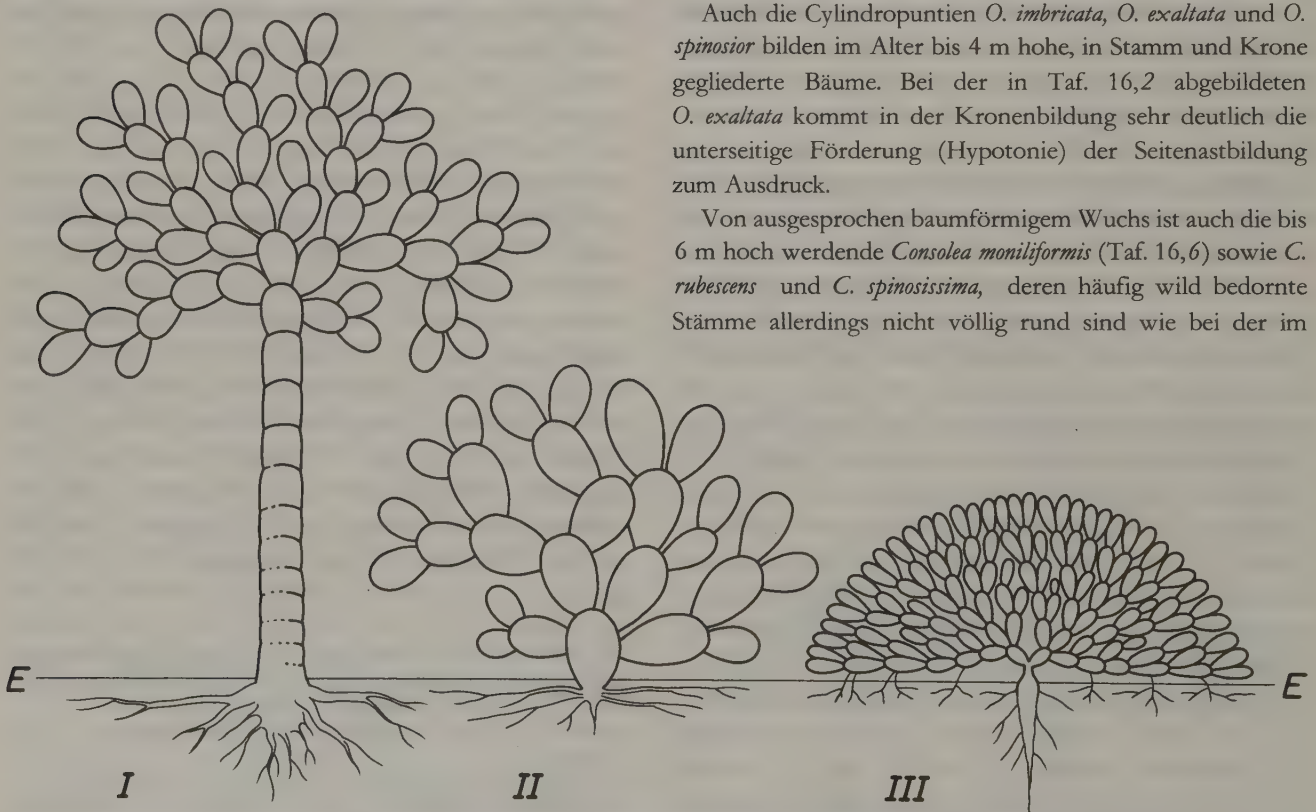


Fig. 13: Wuchsformen bei Opuntioideen. I baum-, II strauch-, III polsterförmiger Wuchs; E—E Erdgrenze.

Wuchs ähnlichen *Brasiliopuntia*, sondern sich gegen die Spitze zu etwas abflachen.

Weit verbreitet ist baumförmiger Wuchs in der Unterfamilie der Cactoideen, allerdings liegt diesem – im Vergleich zu *Pereskia* und *Opuntia* – eine andere Organisation zugrunde. Die Differenzierung in Stamm und Krone kommt nicht durch eine Stammreinigung zustande, d. h. durch Abstoßen schwacher Seitenäste früherer Jahre, sondern der Primärspieß wächst zunächst eine Reihe von Jahren unverzweigt (es werden nur die Kurztriebareolen ausgegliedert), um nach Erreichen einer gewissen Höhe und Dicke die Bildung von Langtrieben, von Seitenästen und damit die Kronenbildung einzuleiten.

Am Beispiel der baumförmigen *Browningia candelaris* (Taf. 17) können wir dieses Verhalten deutlich demonstrieren: Der Primärspieß bildet im Verlauf von ca. 5-10 Jahren eine 3-4 m hohe Säule (Taf. 17, 1); erst dann erscheinen in ihrem Spitzbereich bogig-aufsteigende Langtriebe, womit es zur Kronenbildung kommt (Taf. 17, 2, 3). Allerdings lassen die Seitenäste keine Rhythmik des Längenwachstums erkennen; sie selbst verzweigen sich, wie dies Taf. 17, 4 deutlich zeigt, unter hypotoner Förderung weiter, woraus eine breit ausladende Krone resultiert. Als Besonderheit, speziell für *Browningia candelaris*, ist zu erwähnen, daß kurz vor Eintreten der Verzweigung (Kronenbildung) des Primärspießes die Areolen die Produktion ihrer sehr langen Dornen einstellen und nurmehr Borsten hervorbringen (Taf. 17, 5; Fig. 14, III). An alten Exemplaren tritt der Primärspieß nicht mehr sichtbar in Erscheinung; auch sind die Areolen der Seitenäste nahezu dornelos.

In gleicher Weise vollzieht sich die Verzweigung der in Nordperu (Tal des Marañon bei Balsas) zwischen 800 und 1200 m Höhe recht häufigen *Browningia pilleaseana* (Taf. 18, 2) sowie des in Südperu verbreiteten *Azoreocereus*, der von einigen Kakteen-systematikern (sicherlich zu Recht) zu *Browningia* gestellt wird (Taf. 18, 1).

Von baumförmigem Wuchs ist auch die in den Trockengebieten von Bolivien zwischen Sucre und Cochabamba weit verbreitete *Neocardenasia herzogiana* (Taf. 18, 4), die nahe verwandt mit der allerdings strauichig wachsenden *Neoraimondia* aus Peru ist (Taf. 20, 3).

Viel reicher verzweigt ist der mexikanische, 8-10 m hohe *Lemaireocereus* (= *Stenocereus* = *Pachycereus*) *weberi*, der aufgrund der Anordnung seiner Seitenäste auch als »Orgelpfeifenkaktus« bezeichnet wird (Taf. 18, 3). Sein kurzer, bis 2 m hoher, aber sehr dicker Stamm teilt sich in mehrere schräg aufstei-

gende, dicke Seitenäste, deren Oberseite zahlreiche Seitenäste 2. Ordnung entspringen, wobei ihre Länge zur Peripherie der Krone hin abnimmt (Fig. 14, IV). Insgesamt nimmt diese dadurch die Umrißform eines stumpfen Kegels resp. einer Orgel an. Die sich durch eine lebhaft hechtblaue Färbung auszeichnenden, steil aufstrebenden Seitenäste verzweigen sich ihrerseits unter ausgesprochen hypotoner Förderung (Taf. 18, 3 und Fig. 14, IV). Die auf dem Foto sichtbaren Einschnürungen der Triebe stellen wohl periodische Wachstumsgrenzen dar. Viel deutlicher treten diese bei dem auf den Galapagos-Inseln beheimateten *Jasminocereus thouarsii* (Taf. 82, 5, 6) und bei baumförmigen *Armatocereus*-Arten in Erscheinung, von denen *A. raubii* als Beispiel abgebildet sei (Taf. 19, 1). Die Länge der einzelnen Glieder kennzeichnen die wechselnde Ergiebigkeit der Niederschläge aufeinanderfolgender Regenperioden.

Zu den Riesen unter den baumförmigen Kakteen gehören der in Arizona verbreitete Saguaroakaktus, *Carnegiea gigantea*, und der in Niederkalifornien beheimatete *Pachycereus pringlei* (Taf. 19, 2, 3 und Fig. 14, II). Beide erreichen eine Höhe bis zu 15 m, besitzen sehr dicke, relativ kurze Stämme und eine spärlich verzweigte Krone aufsteigender Seitenäste.

Unterbleibt nun die Seitenastbildung völlig, so resultieren hieraus die völlig unverzweigten Säulen von *Cephalocereus hoppenstedtii* (Taf. 19, 4), *Neobuxbaumia polylopha* (Fig. 14, I) u. a., deren bis 10 m hohe Säulen sich erst nach Verletzung verzweigen.

Die vorstehend aufgeführten und abgebildeten Beispiele baumförmiger Kakteen ließen sich beliebig vermehren. Weitere Beispiele werden im speziellen Teil aufgeführt.

3.2 Strauchförmiger Wuchs

Er ist die bei Kakteen häufigste und verbreitetste Wuchsform und tritt in allen 3 Unterfamilien auf. Bei normalen Dikotylen kommt dieser dadurch zustande, daß im Gegensatz zu den Bäumen bereits in frühen Entwicklungsstadien an der Basis des Primärspießes Langtriebe sich entwickeln, welche rasch heranwachsen und jenen bald an Länge und Dicke erreichen, so daß dieser später nicht mehr in Erscheinung tritt. Die in Taf. 20, 2, 3 abgebildeten, verschieden alten Exemplare von *Neoraimondia arequipensis* var. *aticensis* und var. *gigantea* lassen dieses Verhalten klar erkennen:

Bei der in Taf. 20, 2 dargestellten, bereits blühfähigen Pflanze haben sich an der Basis des zunächst noch deutlich hervortretenden Hauptsprosses eine Reihe basaler, bogig

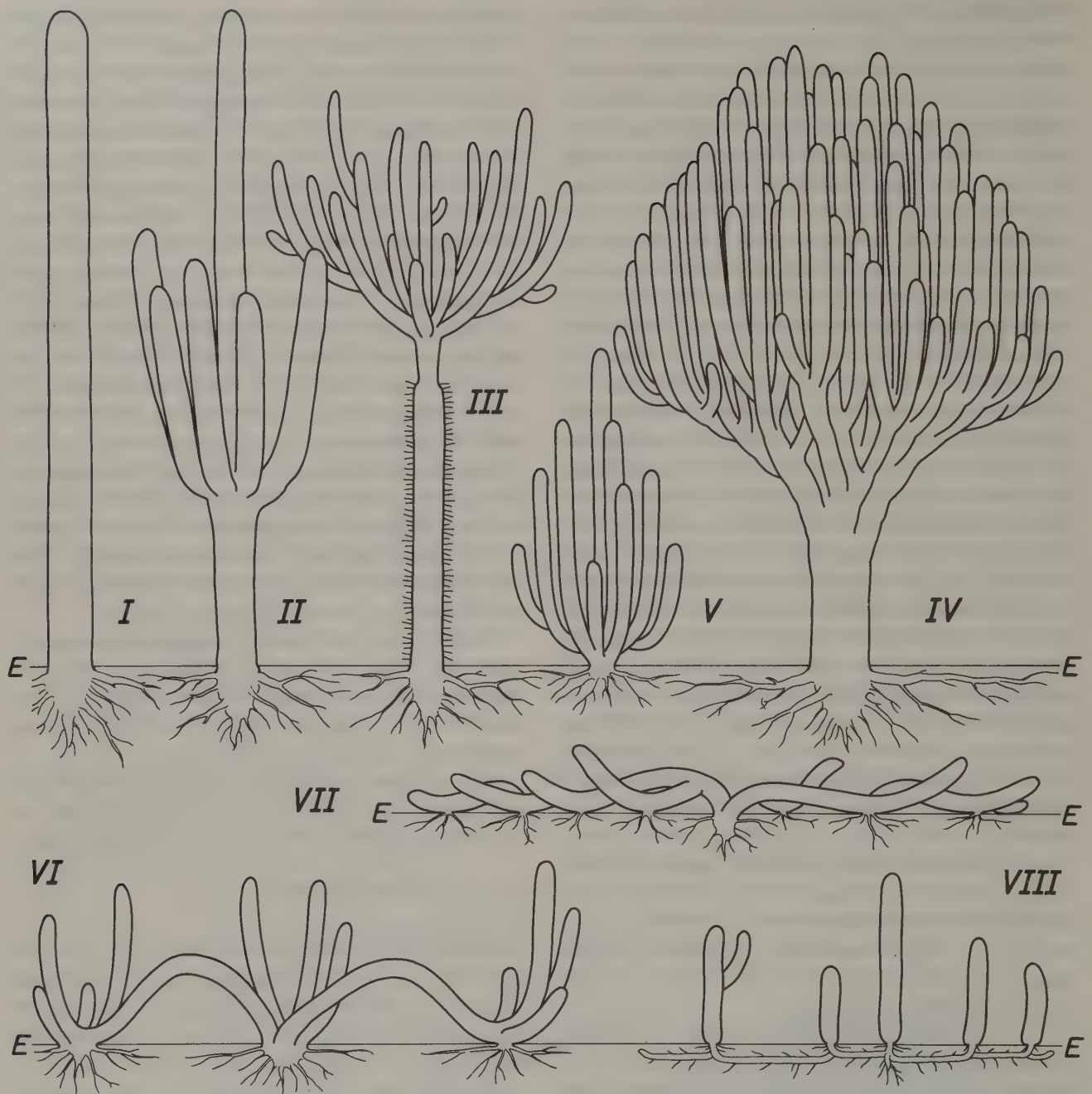


Fig. 14: Wuchsformen der Cactoideen: I-IV säulen- und baumförmiger Wuchs, V strauchförmiger Wuchs, VI Kakteen mit Wandersprossen; VII Kakteen von niederliegend-kriechendem Wuchs; VIII Kakteen mit unterirdischen Ausläufern; E—E Erdgrenze.

aufsteigender Langtriebe (= Innovationssprosse) entwickelt. Die Gesamtverzweigung ist also ausgesprochen *basiton* gefördert. In Taf. 20,3 haben die basalen Innovationstriebe aber bereits die Länge des Primärsprosses erreicht, so daß dieser nicht mehr sichtbar in Erscheinung tritt.

Taf. 20,5 und 6 zeigen blühfähige Pflanzen von *Haageocereus turbidus* und *Espostoa melanostele*. An der Basis der gleichwertig ausgebildeten Langtriebe entwickeln sich ständig neue Innovationssprosse (s. auch Fig. 14, V). Weit verbreitet ist sparrig-strauchiger Wuchs, wofür als Beispiel

Weberbauerocereus seiboldianus (Taf. 20,7) abgebildet ist.

Von *Baumsträuchern* sprechen wir, wenn sich entweder mehrere gleichwertige Stämme entwickeln oder der Primärspross einen nur sehr kurzen, häufig nicht sichtbaren Stamm ausbildet, der sehr früh, in geringer Entfernung vom Erdboden, zur Verzweigung übergeht. Als Beispiel hierfür sei die in der Küstenwüste Nordchiles verbreitete *Eulychnia iquiquensis* abgebildet, die bald als kleiner Baum, bald als Baumstrauch in Erscheinung tritt (Taf. 20, 8).

Einen besonderen Typ strauchförmigen Wuchses stellen bei normalen Dikotylensträuchern die sogen. Schößlingssträucher dar, wie sie beispielsweise in der Rose, dem Schwarzen Holunder u. a. vorliegen.¹ An der Basis kräftiger Langtriebe treten »Schößlinge« auf, die sehr schnell heranwachsen und zu bogigem Wachstum übergehen. Bevorzugt auf der Oberseite des bogigen Abschnittes entwickeln sich neue Langtriebe, die das Verhalten ihrer Abstammungsachse wiederholen. Wir sprechen in diesem Fall von einer *mesoton-epitonen* Förderung der Seitenastbildung.

In besonders schöner Weise zeigen die holzigen Schößlingstriebe der kleinblütigen *Pereskia humboldtii* diese geschilderte Form der Verzweigung. Taf. 20,4 gibt einen Ausschnitt aus einem ca. 2 m hohen, reich verzweigten, im Unterholz eines laubwerfenden Trockenwaldes von Nordperu wachsenden Exemplares wieder. Alle verholzten Schößlinge sind bereits zu bogigem Wuchs übergegangen, und bevorzugt auf der Oberseite des mittleren Schößlingsabschnittes entwickeln sich Schößlinge 2. und höherer Ordnung.

Auch die übrigen kleinblütigen *Pereskia*-Arten: *P. diaz-romeroana* aus Bolivien (Cochabamba), *P. vargasii* aus Nordostperu und *P.* (= *Rhodocactus*) *antoniana* zeigen das gleiche Verzweigungsbild.

3.3 Kakteen mit Wandersprossen

Ein besondere Form strauchförmigen Wuchses ist die Ausbildung sogen. Wandersprosse (Fig. 14,VI).² Wir verstehen hierunter Sträucher mit basiton geförderter Schößlingsbildung. Die Schößlinge selbst sind bogenförmig gekrümmt, wachsen aktiv dem Boden zu, dringen mit ihrer Spitze in den Boden ein und überdauern dort. Sie erzeugen an dem unterirdischen Abschnitt sproßbürtige Wurzeln. In der nachfolgenden Vegetationsperiode nimmt die Triebspitze ihr Wachstum wieder auf und wächst zu einem zunächst aufsteigenden, später aber sich erneut dem Boden zukrüm-

menden Schößling aus. An der Einwurzelungsstelle entwickeln sich zahlreiche Innovationstriebe, die das Verhalten ihrer Abstammungsachse wiederholen, so daß auf diese Weise ganze Dickichte solcher Wandersprosse entstehen, wie dies bei der heimischen Brombeere der Fall ist.

Auch bei den Kakteen ist diese Wuchsform verwirklicht (Fig. 14,VI). In geradezu klassischer Ausbildung tritt sie bei einer bislang unbeschriebenen Varietät von *Haageocereus versicolor* (Taf. 21,1) in Erscheinung, die als var. *proliferus* bezeichnet werden soll³. Sie weicht vom Typus darin ab, daß die verlängerten Triebe bogenförmig dem Boden zuwachsen, an der Berührungsstelle mit der Bodenoberfläche sproßbürtige Wurzeln und Innovationstriebe erzeugen, die anfangs aufrecht wachsen, um dann das Verhalten ihrer Abstammungsachse zu wiederholen.

Ebenso verhält sich die bei Alamos (Mexiko) und in der Sonorawüste verbreitete *Ratibunia alamosensis*, die regelrechte Dickichte bildet (Taf. 21,2). Die Triebe wachsen wie bei *Haageocereus versicolor* zunächst aufrecht, dann aber bogenförmig dem Boden zu, wurzeln ein, richten sich später wieder auf und bringen an der Einwurzelungsstelle zahlreiche Innovationsprosse hervor. Schon der Primärsproß von Sämlingspflanzen geht zu bogigem Wuchs über. Von gleicher Wuchsform sind u. a. *Nyctocereus guatemalensis* (Taf. 21,4) und *Monvillea paxtoniana* (Taf. 21,3) aus Paraguay und Uruguay. Auch bei diesen geht bereits der Primärsproß der Jungpflanzen zu bogigem Wachstum über. Wandersprosse wurden, wenigstens in der Kultur, auch bei der sehr isoliert stehenden Opuntioidee *Tacinga funalis* (s. S. 98) beobachtet. Bei den im Heidelberger Botanischen Garten kultivierten Pflanzen wachsen die runden Triebe bogenförmig dem Boden zu, bilden an der Berührungsstelle mit dem Boden Wurzeln aus und richten sich dann wieder auf. Wie bei *Ratibunia* erzeugen die Sprosse an der Einwurzelungsstelle zahlreiche, anfangs aufrecht wachsende Innovationstriebe, die zur Bildung einer neuen Pflanze Anlaß geben.

Selbst bei epiphytischen Kakteen ist die Erscheinung der Wandersproßbildung zu beobachten, so bei *Rhipsalis boulletiana*. In der Regel ist dieser ein kleiner Strauch mit schlaff herabhängenden, an der Basis stielrunden, gegen die Mitte blattartig abgeflachten Sprossen. Besonders gut ernährte und

¹ RAUH, W., 1950: I. c., Abb. 61.

² RAUH, W., 1950, 2. A.: Morphologie der Nutzpflanzen. Abb. 68.

³ Die auf Taf. 21,1 abgebildete Pflanze wurde von uns 1973 östlich von Chiclayo gefunden. Sie stellt keine Ausnahme, sondern das Normalverhalten dar, denn es wurden ganze Bestände beobachtet.

raschwüchsige Pflanzen bilden nun in größerer Anzahl anfangs aufrechte, später zu bogigem Wuchs übergehende, stielrunde Schößlinge, die bei Berührung mit einer Unterlage, z. B. einem Baumast, an ihrer Spitze sproßbürtige Wurzeln erzeugen, sich mit diesen am Substrat befestigen und sofort wieder zur Schößlingsbildung schreiten. Auf diese Weise resultiert die gleiche Wuchsform, wie wir sie für *Nyctocereus guatemalensis* geschildert haben.

3.4 Kakteen mit Kriechsprossen

Von den Kakteen mit Wandersprossen lassen sich ohne Schwierigkeit jene ableiten, deren Sprosse in ihrer gesamten Länge dem Boden aufliegen und auf ihrer Unterseite sproßbürtige Wurzeln erzeugen. Nur die Scheitel sind bisweilen aufgerichtet.

Das bekannteste Beispiel niederliegenden Wuchses ist der in Zentral-Niederkalifornien (südlich Comoudu) verbreitete *Machaerocereus eruca*, der bereits auf Taf. 4,3 seiner dolchförmigen Zentraldornen wegen abgebildet wurde.

Ein größerer Bestand dieser merkwürdigen Kaktee, die aufgrund ihrer wilden Bedornung von den Amerikanern als »creeping devil« bezeichnet wird, sieht aus, als sei jemand mit einem Haumesser (Machete) durch einen Wald aufrecht wachsender Kakteen gegangen und hätte sie alle umgeschlagen. In der Tat liegen die 1-1,5 m langen Säulen dem Boden auf (Taf. 21,5), wachsen an der zuweilen leicht aufgerichteten Spitze ständig fort, um von rückwärts her abzusterben.

Verfolgen wir die Entwicklungsgeschichte dieser bemerkenswerten Kaktee, die auch in der Kultur liegend kultiviert werden muß, so stellen wir fest, daß nicht nur der Primärsproß von vornherein zu kriechend-niederliegendem Wuchs übergeht, sondern auch die an seiner Basis auftretenden Seitenachsen (Taf. 21,5,6). Durch Absterben ihrer basalen Abschnitte lösen sich die einzelnen Triebe voneinander, verselbständigen sich durch die Bildung sproßbürtiger Wurzeln und kriechen, Schlangen gleichend, auf dem Boden dahin (Taf. 21,6).

Das Verhalten von *Machaerocereus eruca* wiederholt sich in der peruanischen Gattung *Haageocereus*, vor allem bei den die Küstenwüste bewohnenden Arten, so bei *Haageocereus repens* (Taf. 21,7), *Haageocereus decumbens* (Taf. 21,8), *Haageocereus australis* u. a. Während *H. repens*, halb im lockeren Wüstensand vergraben, spärlich verzweigte, bis 1,5 m lange Säulen bildet – nur die zur Seeseite hin ausgerichteten Scheitel

ragen aus dem lockeren Flugsand heraus (Taf. 21,7), bilden die völlig niederliegenden Triebe von *H. decumbens* und *H. australis* kurze Säulen, die – wie bei *Armatocereus* – eine ausgeprägte Wachstumsrhythmik erkennen lassen und eine deutliche Gliederung aufweisen. *H. repens* ist ein Bewohner der nordperuanischen Küstenwüste, die während des ganzen Jahres nur selten Niederschläge erhält; *H. decumbens* und *H. australis* hingegen sind Bewohner der zentral- und südperuanischen Nebel-(Garua)-Wüste, die einen rhythmischen Wechsel zwischen einer nebelreichen Zeit (= Südwinter: April bis September) und einer nebelfreien Zeit (= Südsommer: Oktober bis März) aufweist, womit auch das rhythmisch sich vollziehende Längenwachstum in Zusammenhang stehen dürfte.

Außer den vorstehend genannten, der Unterfamilie der Cactoideen angehörigen Kakteen, gibt es noch eine Reihe von Opuntien, vor allem kleinbleibende Platyopuntien, die sich gleichfalls durch niederliegend-kriechenden Wuchs auszeichnen.

3.5 Ausläuferbildende Kakteen

sind relativ selten; ein schönes Beispiel für unterirdische (hypogäische), verlängerte Ausläufer liefert die südperuanische *Erdisia meyenii* (Taf. 22,1,2). Sie tritt in der Heimat (nahe Arequipa, bei 2500 m) in Sand und Vulkanaschen stets in lockeren Beständen auf. Gräbt man nun eine Pflanze aus, so stellt man fest, daß dieser Wuchsform eine ausgiebige Ausläufer-(Rhizom-)Bildung zugrunde liegt (leider ist die Keimungsgeschichte dieser interessanten Pflanze nicht bekannt). Die bleichen, ca. 1 cm dicken, bis 50 cm langen, rhizomartigen Stolonen sind zwar mit Areolen besetzt, doch sind die Dornen recht kurz (Taf. 22,2). Sobald die Ausläufer über die Erde treten, beginnen sie kräftig zu erstarken und erzeugen mit langen Dornen versehene »Lufttriebe« (Fig. 14, VIII), an denen auch die großen, orangegelben bis rötlichen Blüten stehen. Die Lufttriebe scheinen nach unseren Beobachtungen kurzlebig zu sein. Nach der Samenreife sterben sie ab, und Innovation erfolgt aus den hypogäischen, rhizomartigen Abschnitten (Taf. 22,2).

Wesentlich kürzer sind solche Ausläufer nach STOCKWELL¹ bei *Mammillaria fasciculata*, nach MARSHALL² bei *Echinocereus stoloniferus* und nach HAGEMANN³ bei *Notocactus ottonis*.

Sehr kurze Ausläufer bildet *Pygmaeocereus rowleyanus*, eine Zwergkaktee der südperuanischen Loma-Wüste. Sie tritt stets



Tafel 17: Entstehung des baumförmigen Wuchses bei *Browningia candelaris*

- 1 (*ol*) unverzweigte, ca. 3 m hohe Jungpflanze, die sich in
- 2 (*om*) zu verzweigen beginnt
- 3 (*or*) blühfähiges Exemplar
- 4 (*ul*) alte Pflanze am nördlichsten Standort (Canta-Tal bei Lima);

- die Seitenäste lassen deutlich die hypotone Förderung der Verzweigung erkennen
- 5 (*ur*) Blick in die Krone einer alten Pflanze, die Verschiedenartigkeit der Bedornung zeigend



Tafel 18: Baumförmiger Wuchs bei Kakteen

- 1 (ol) *Browningia* (= *Azureocereus*) *bertlingiana*, Südperu (Apurimac-Tal)
- 2 (or) *Browningia* *pilleifera*, Nordperu (Marañon-Tal, oberhalb Balsas)
- 3 (ul) *Lemaireocereus* (= *Sienocereus*) *weberi*, Südmexiko (nördl. Oaxaca)
- 4 (ur) *Neocardenasia* *bergogiana*, Bolivien (bei Comarapa)



Tafel 19: Wuchsformen der Kakteen: Baum- und säulenförmiger Wuchs

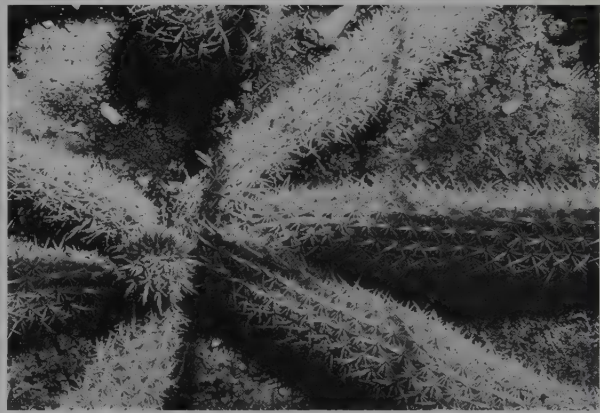
- 1 (ol) *Armatocereus raubii*, die Einschnürungen der einzelnen Triebe sind Wachstumsgrenzen; Nordperu (Marañon-Tal, oberhalb Balsas)
- 2 (or) *Pachycereus pringlei*. Im Hintergrund der »Cirio«, die Fouquieriaceae *Idria* (= *Fouquieria*) *columnaris*, Niederkalifornien

- 3 (ul) *Carnegiea gigantea* (links abgestorbenes Exemplar) im Saguaro Nat. Monument Park bei Tuscon, Arizona (phot. Phoenix-Desert Garden)
- 4 (ur) *Cephalocereus hoppenstedtii* (= *Haseltonia columna-trajani*), Mexiko (bei Tehuacan)



Tafel 20: Strauchförmiger Wuchs bei Kakteen

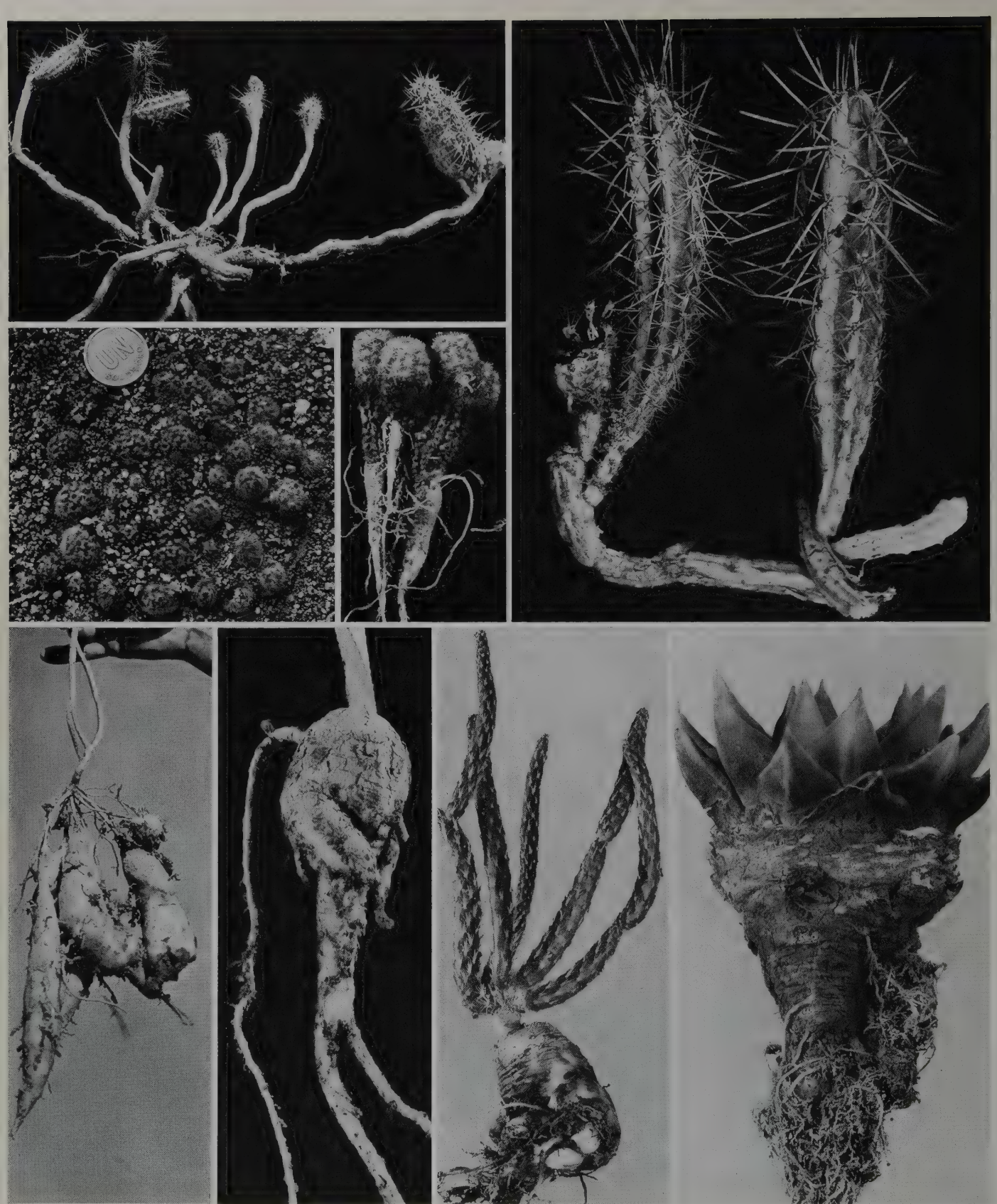
- | | | | |
|--------|---|--------|---|
| 1 (ol) | <i>Opuntia rufida</i> bei Parila, Mexiko | 5 (mm) | <i>Haageocereus turbidus</i> , Pisco-Tal, Zentralperu |
| 2 (om) | <i>Neoraimondia arequipensis</i> var. <i>aticensis</i> bei Atico, Südperu. Der Primärsproß tritt noch deutlich hervor | 6 (ul) | <i>Espositoa melanostele</i> var. <i>inermis</i> , Zentralperu (Santatal bei Huaylas) |
| 3 (or) | <i>Neoraimondia arequipensis</i> var. <i>gigantea</i> , Felshänge bei Piura, Nordperu | 7 (um) | <i>Weberbauerocereus seiboldianus</i> , Südperu (oberhalb Arequipa, bei Yura) |
| 4 (ml) | <i>Pereskia humboldtii</i> , Ausschnitt aus einem Strauch, die epitone Förderung der Verzweigung zeigend, Nordperu | 8 (nr) | <i>Eulychnia iquiquensis</i> , Nordchile (Felswüste oberhalb Taltal) |



Tafel 21: Kakteen mit Wander- und Kriechsprossen

- 1 (ol) *Haageocereus versicolor* var. *proliferus* mit Wandersprossen, Nordperu (Küstenebenen bei Chiclayo)
- 2 (or) *Rathbunia alamosensis*, Mexiko (bei Alamos)
- 3 (mol) *Monvillea paxtoniana*, Trockenwald im östl. Gran Chaco (phot. Dr. G. ESSER)

- 4 (mor) *Nyctocereus guatemalensis*, Guatemala (El Rancho)
- 5 (mul), 6 (mur) *Machaerocereus eruca*, Niederkalifornien (Magdalena-Ebene)
- 7 (ul) *Haageocereus repens*, Peru (in der Küstenwüste südl. Trujillo)
- 8 (ur) *Haageocereus decumbens*, Südperu (Küstenwüste bei Chala)



Tafel 22: Ausläufer-, Knollen- und Rübenbildung bei Kakteen

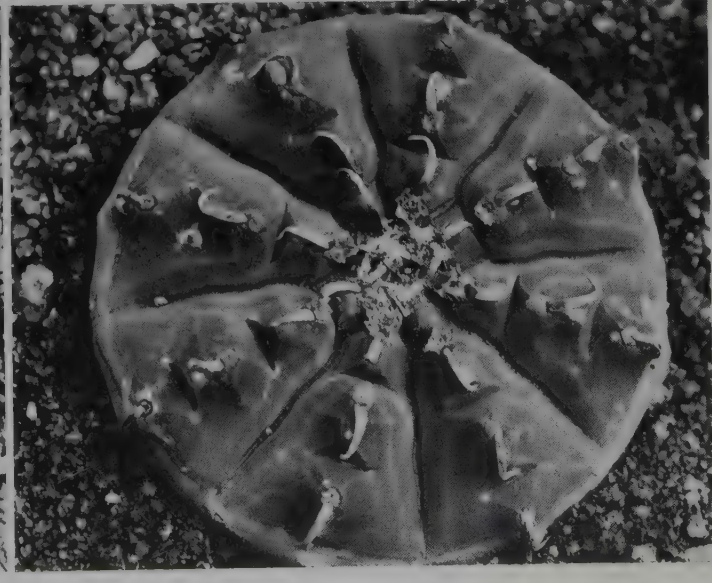
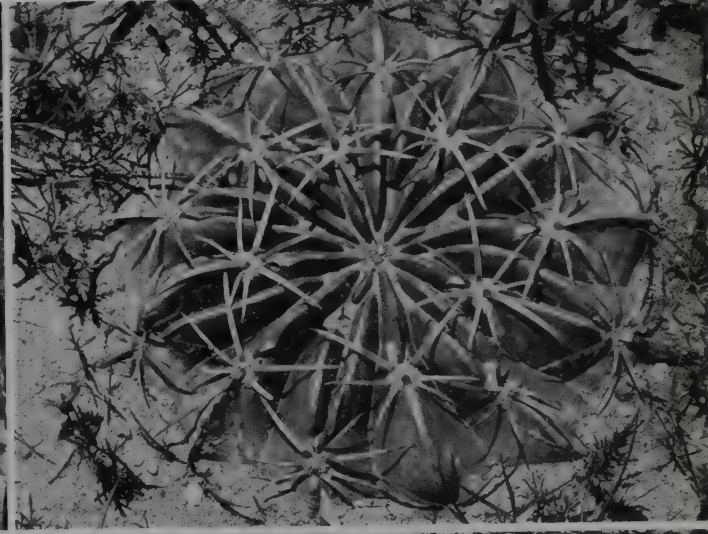
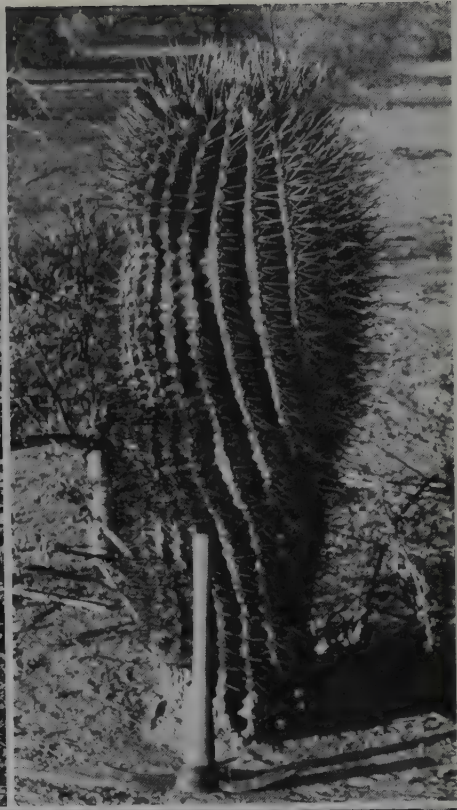
- 1 (ol), 2 (or) *Erdisia meyenii* mit verlängerten, hypogäischen Ausläufern, Südperu (Arequipa)
 3 (ml), 4 (mm) *Pygmaeocereus rowleyanus*; 3 am Standort, 4 aus der Erde genommene Pflanze, die kurze Ausläufer- und Rübenbildung zeigend, Südperu (Küstenwüste)

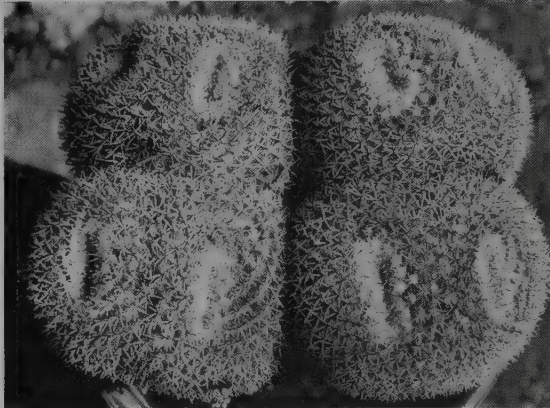
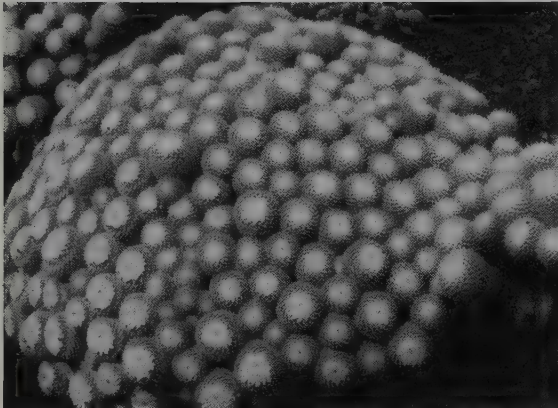
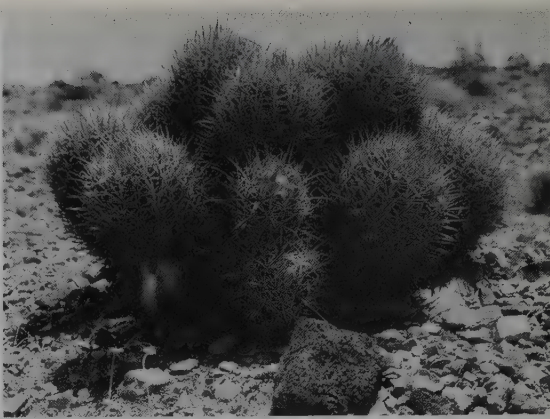
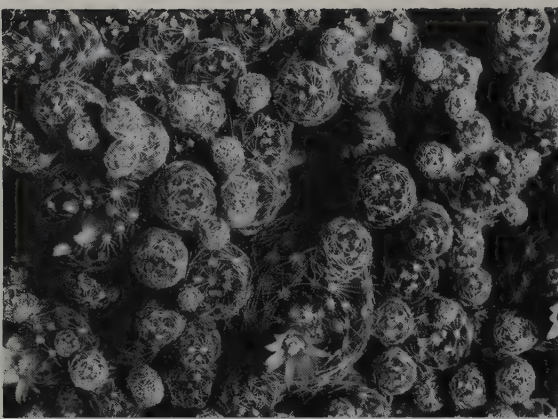
- 5 (ul) Wurzelknollen von *Wilcoxia striata*
 6 (uml) ältere Sämlingspflanze von *Peniocereus johnstonii* (die dünne Wurzel verläuft normalerweise flach unter dem Boden)
 7 (umr) *Pterocactus decipiens* mit »Halswurzel«-Rübe
 8 (ur) Rübe von *Ariocarpus retusus*

Tafel 23 (rechte Seite): Säulen- und Kugelformen

- 1 (ol) *Echinocactus grandis*, 2,5 m hoch! Mexiko (bei Tehuacan)

- 2 (om) *Ferocactus peninsulae*, 1,5 m hoch, Niederkalifornien (am Cabo San Lucas)
 3 (or) *Ferocactus covillei*, 1,2 m hoch, Mexiko (bei Alamos)
 4 (ml) *Echinocactus grusonii* (Jardin exotique, Monaco)
 5 (mr) *Ferocactus macrodiscus*, Mexiko (Huajapam-Oaxaca, 2000 m)
 6 (ul) *Astrophytum asterias*, Mexiko (Tamaulipas)
 7 (ur) *Gymnocalycium asterium*, Argentinien





Tafel 24: Rasen- und Polsterwuchs bei Kakteen

- 1 (ol) *Mammillaria gracilis* var. *pulchella*, Sproßkolonie, Mexiko
- 2 (or) *Echinocactus polycephalus*, Kalifornien (oberhalb Lake Mead)
- 3 (mol) *Mammillaria geminispina* var. *brevispina*, Mexiko
- 4 (mor) *Mammillaria parkinsonii*, die dichotomische Teilung des Sproßkörpers zeigend
- 5 (mul) *Ferocactus flavovirens*, große Sproßkolonie bildend, Mexiko (bei Tehuacan)

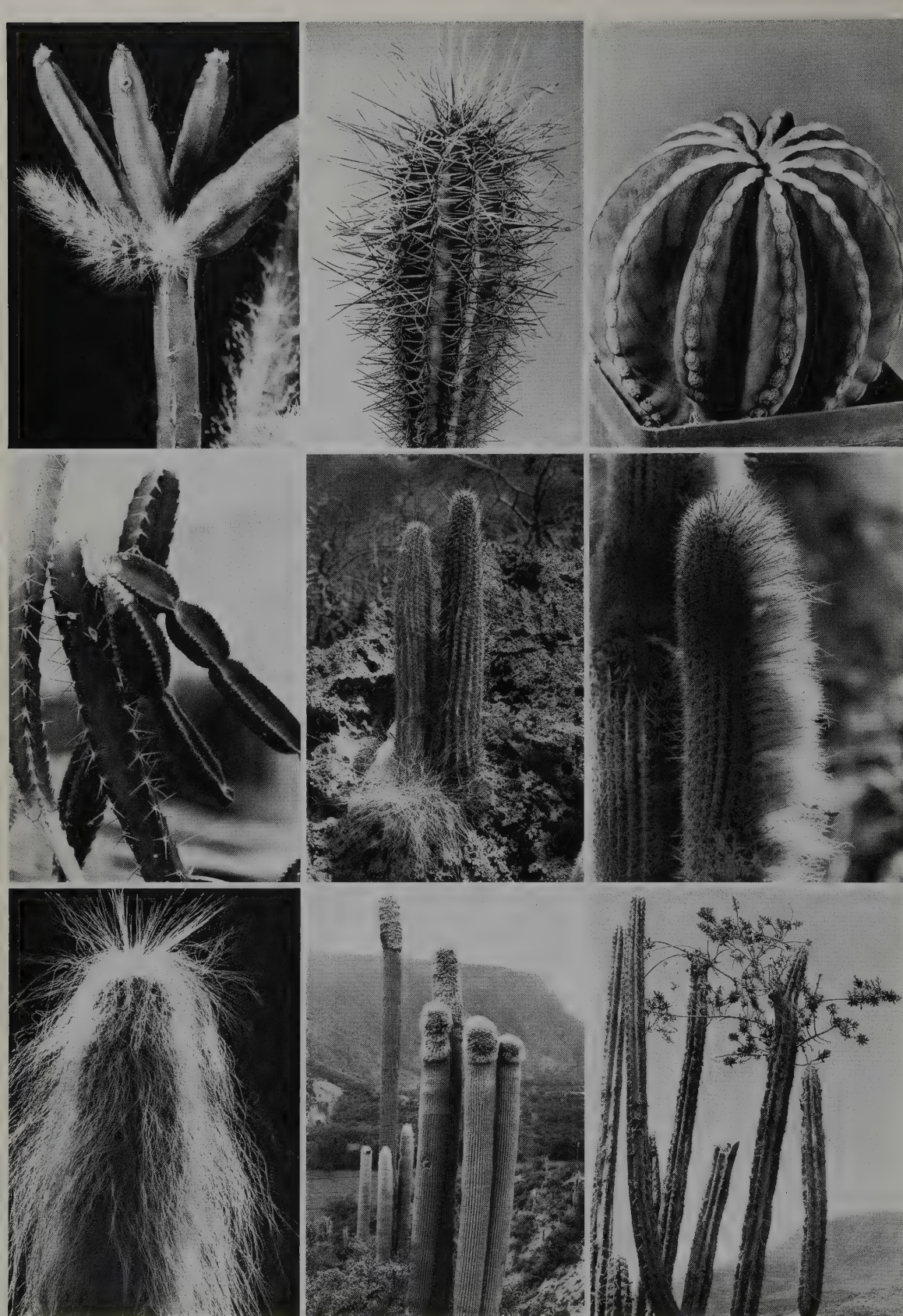
- 6 (mur) Riesenpolster von *Ferocactus robustus*, Mexiko (bei Tehuacan)
- 7 (ul) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *floccosa*, Polster in der Puna Zentralperus (bei Oroya, 4200 m)
- 8 (ur) Riesenpolster (bis 1 m hoch) von *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *malyana*, Südperu (bei Maza Cruz, 4300 m)



Tafel 25: Kletternde Kakteen: *Deamia testudo*

- 1 (*ol*), 2 (*om*) an einem Baum emporsteigend, die Ausbildung von »Klammertrieben« zeigend, Mexiko (bei Palenque)
 3 (*or*) auf einem Felsblock wachsend, Honduras
 4 (*ml*) Sproßglied von unten mit Ameisen

- 5 (*mm*) desgl. mit Ameisenpuppen (s. Pfeile)
 7 (*um*) Trieb von der Unter- und Oberseite, links mit sproßbürtigen Wurzeln
 8 (*ur*) Querschnitt durch einen kletternden Trieb
 6 (*mr*) *Hylocereus venezuelensis*, Trieb mit sproßbürtigen Wurzeln



Tafel 26: Jugend- und Altersformen

- 1 (ol) *Rhipsalis epiphyllanthoides*. An den alten, borstenlosen Trieben entstehen stark beborstete Neutriebe, die das Jugendstadium wiederholen, Brasilien (Villa Velha)
- 2 (om), 3 (or) *Pachycereus pringlei*. 2 ältere Sämlingspflanze vom Standort Niederkalifornien, 3 Kopf eines blühfähigen Triebes
- 4 (ml) *Peniocereus marnieranus*. An alten Trieben sind Sprosse des Jugendstadiums ausgetrieben (Coll. »Les Cèdres«, St. Jean Cap Ferrat)

- 5 (mm), 6 (mr) *Thrixanthocereus blossfeldiorum*. 5 ältere Sämlingspflanzen mit Borstenschopf an den Sproßbasen 6 blühfähiger Alterstrieb mit Lateralcephalum, Nordperu (Marañon-Tal)
- 7 (ul), 8 (um) *Cephalocereus senilis*; 7 Jugend-, 8 Altersstadium mit Lateralcephalum, Mexiko (Cañon de los Venados bei Pachucó)
- 9 (ur) *Corryocactus brevistylus* mit dem Halbparasiten *Pbrygilantbus*, Südperu (bei Arequipa)



Tafel 27: Mißbildungen und Cristatformen von Kakteen

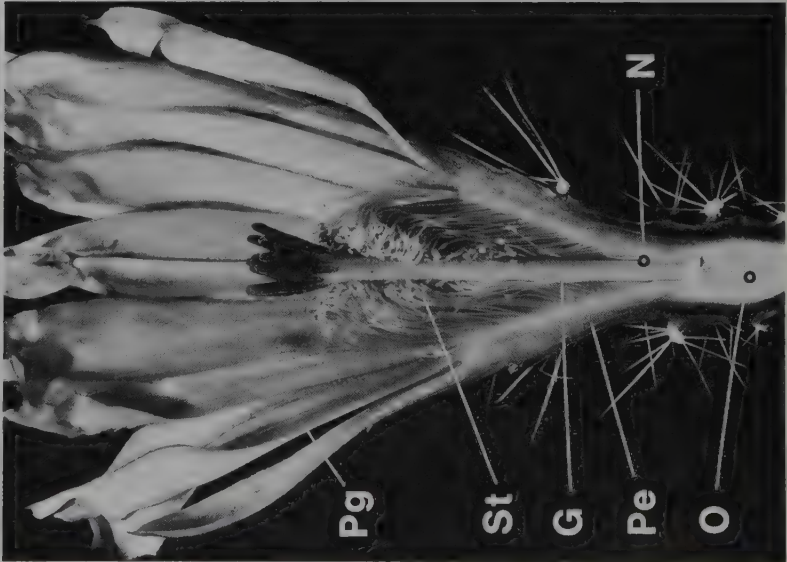
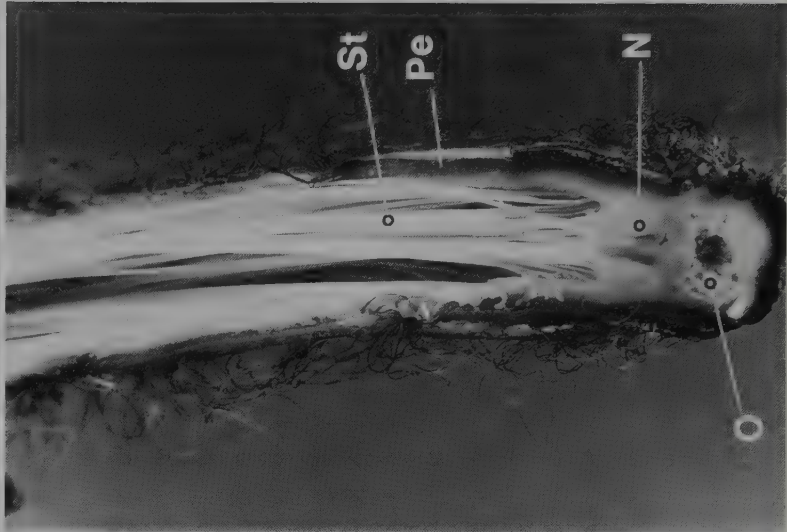
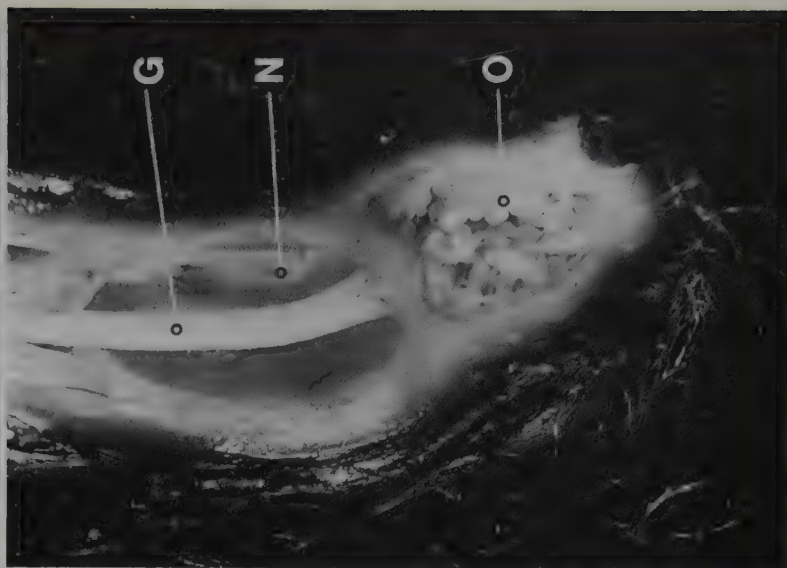
- 1 (ol) *Cereus peruvianus* var. *monstrosus* (Jardin Exotique, Monaco)
- 2 (om) *Lophocereus schottii* var. *monstrosus* (= *L. mieckleyanus*), bei El Arco, Niederkalifornien
- 3 (or) Normalform von *Lophocereus schottii* mit blühfähigen Trieben, mittleres Niederkalifornien
- 4 (ml) *Haageocereus versicolor* f. *cristata*, gepfropft in der Kultur

- 5 (mm) *Lemaireocereus* (= *Marshallocereus*) *thurberi* f. *cristata*, Niederkalifornien (Cabo San Lucas)
- 6 (mr) Kammformbildung bei *Opuntia* (= *Austrocyllindropuntia*) *pachypus*, Zentralperu (Eulaliatal)
- 7 (ul) *Espostoa melanostele*, Zentralperu (Churín-Tal)
- 8 (um) *Espostoa lanata*, Nordperu (Huancabamba)
- 9 (ur) Riesencristate von *Ferocactus peninsulae*, Niederkalifornien



Tafel 28

- 1 (o) 2,5 m hohe Cristate von *Myrtillocactus geometrizans* (im Jardin Botanique »Les Cèdres« von J. MARNIER-LAPOSTOLLE, St. Jean Cap Ferrat)
eine zu normalem Wachstum übergehende Cristate von *Pachycereus pringlei* (im Garten von Mrs. GANA-WALSKA »Lotusland«, Santa Barbara, Kalifornien)
- 2 (ur) niederliegend-kriechende Cristate von *Chilotocactus buchtienii* (im Jardin Exotique, Monaco)



Tafel 29:
Bau der Kakteenblüten

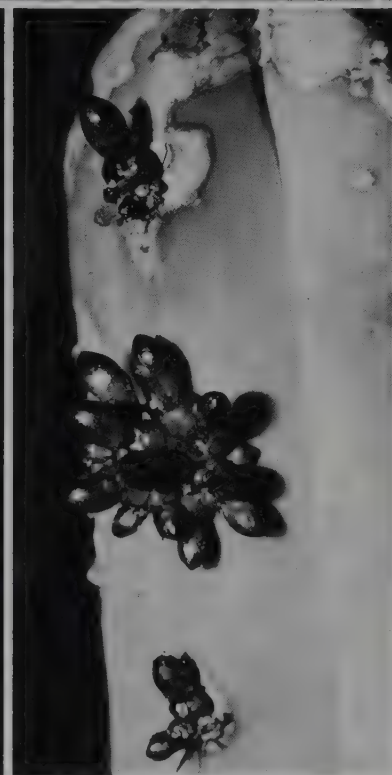
1 (ol) *Rhipsalis maritima* (links Frucht, rechts Blüte)
2 (om) *Echinopsis hybr.*
3 (or) *Gymnocactus sigillum*
4 (ul) Längsschnitt durch eine Blüte von *Echinocereus blanckii* var. *berlandieri*
5 (um) desgl. von *Borjicactus spec.* und
6 (ur) von *Borjicactus crassispinus*

Die Signaturen bedeuten:
G Griffel mit den Narben;
N Nektarkammer;
O Ovarium (Fruchtknoten) mit den Samenanlagen;
Pe Pericarpell;
Pg Perigonblätter;
St Staubblätter



Tafel 30: Symmetrieverhältnisse bei Kakteenblüten

- 1 (ol) radiäre Blüte von *Echinocereus caespitosus* var. *tamaulipensis*, Nordmexiko
- 2 (or) *Nopalxochia*-Hybride; die Dorsiventralität der Blüte wird allein durch das Androeceum angedeutet
- 3 (ul) *Borzicactus* (= *Bolivicerus*) *samaipatanus* mit schwach zygomorphen Blüten
- 4 (ur) extrem zygomorphe Blüten von *Schlumbergera truncata* (oben) und der var. *delicata* (unten); (phot. Dr. W. BARTHLOTT)



afel 31: Blütenstände bei Kakteen

(ol) *Pereskia bahiensis*, Blütenstand; Brasilien
(om), 3 (or) *Rhipsalis robusta*, Trieb mit mehrblütigen Areolen; Brasilien (Rio de Janeiro)
(ul), 5 (uml) *Rhipsalis mesembryanthemoides*

4 (ul) zeigt das Normalverhalten: die Blüten stehen einzeln an Kurztrieben
5 (uml) zeigt das seltene Verhalten der Ausbildung echter, verlängerter, ähriger Infloreszenzen;

Brasilien (Rio de Janeiro)
6 (umr), 7 (ur) *Myrtillocactus cochal*, Triebe mit mehrblütigen Areolen; Niederkalifornien (El Rosario)



Tafel 32: Vorstufen zur
Cephalienbildung

- 1 (ol) *Haageocereus zonatus* mit
Blühzonen, Nordperu
(bei Piura)
- 2 (om) *Neobinghamia mirabilis*,
Nordperu (Olmos-Tal)
- 3 (or) *Neobinghamia villigeri*,
Zentralperu (Piscotal)
- 4 (ml) *Pilosocereus maxonii*,
Guatemala (El Rancho)
- 5 (mm) *Pilosocereus palmeri*,
Ostmexiko
- 6 (mr) *Backebergia militaris*,
blühender Trieb
- 7 (ul) *Arrojadoa penicillata*,
Borstenschopf mit
Blüten, Brasilien
- 8 (um) *Lophocereus schottii*, Trieb
mit Borstenschopf,
(Niederkalifornien)
- 9 (ur) *Backebergia militaris*
am Standort, Mexiko
(Rio Balsas)
(6-9 phot. St. SCHATZL)

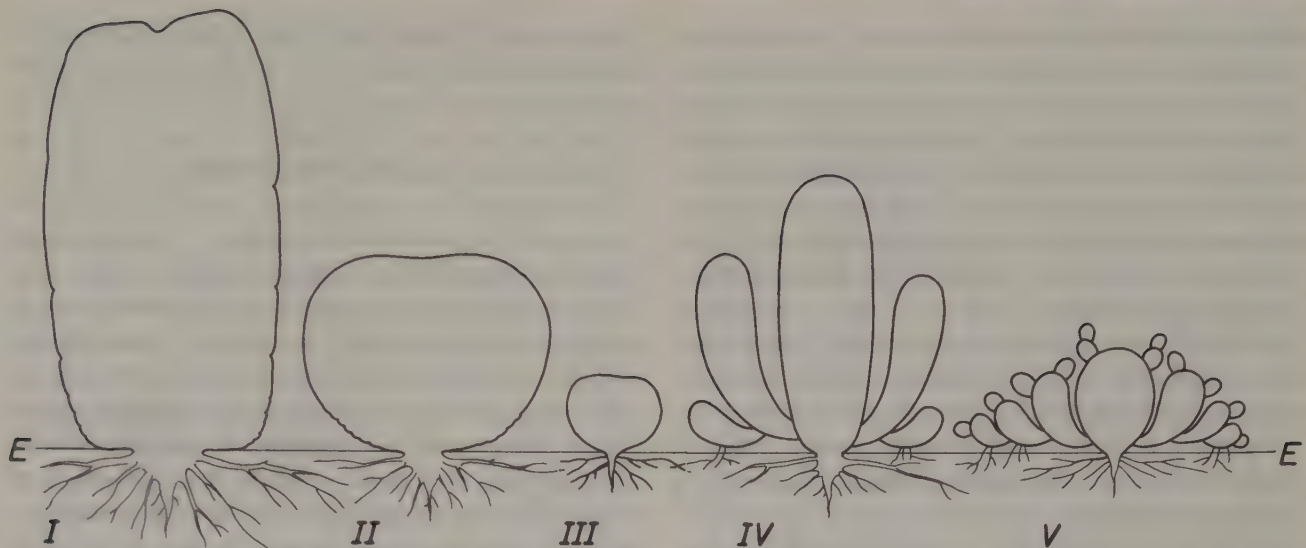


Fig. 15: Wuchsformen der dicksäuligen und kugeligen Kakteen (I-III) mit Übergang zu strauchigem und klumpen-, bzw. polsterförmigem Wuchs (IV-V); E—Erdgrenze.

in vielköpfigen Gruppen auf, deren Körper bis zum Scheitel im Boden stecken (Taf. 22,3,4). Entnimmt man die Pflanzen dem Boden, so stellt man fest, daß der Gruppenbildung der mit rübenförmiger Wurzel (s. S. 36) ausgestatteten Körper eine reiche Verzweigung zugrunde liegt. Die unterirdisch sich entwickelnden Innovationstriebe beginnen mit einem sehr kurzen ausläuferartigen Abschnitt und erzeugen, noch an der Mutterpflanze sitzend, bereits ihre rübenförmige Wurzel (Taf. 22,4).

3.6 Kurzsäulige und Kugelkakteen

Schon auf S. 29 haben wir darauf hingewiesen, daß es zahlreiche Kakteen, insbesondere aus der Unterfamilie der Cactoideen gibt, die bei ungestörtem Wachstum bis 10 m hohe, unverzweigte Säulen von oft beachtlicher Dicke bilden. Natürlich erfolgt, wie auch bei allen anderen Kakteen, Kurztriebbildung in Form von Areolen. Als Beispiel haben wir in Taf. 19,4 den zentralmexikanischen *Cephalocereus hoppenstedtii* abgebildet.

Wird nun das Längenwachstum vorzeitig eingestellt, so nehmen die betreffenden Kakteen einen kurzsäuligen Wuchs an, wie er für viele *Ferocactus* typisch ist. Der größte von ihnen ist der auf den Inseln des Golfs von Kalifornien (z. B. Sta. Catalina) beheimatete *F. diguetii*, dessen bis 80 cm dicke Säulen immerhin die Höhe von ca. 4 m erreichen. Damit ist diese Art wohl der größte *Ferocactus* überhaupt. Wesentlich kleiner ist

der niederkalifornische *F. peninsulae*, dessen bis 60 cm dicke Säulen etwa 2,5 m hoch werden (Taf. 23,2). Gerade in der Gattung *Ferocactus* können wir nun alle Übergänge von langsäuligem zu kurzsäuligem Wuchs feststellen (z. B. bei *F. emoryi*, Taf. 23,3 und *F. latispinus*). Letzterer wird nur bis zu 40 cm hoch. Einige Arten wie *F. macrodiscus* aber bilden nur flache, \pm scheibenförmige, sich kaum über den Boden erhebende Körper (Taf. 23,5).

Eine ähnliche Entwicklungsreihe können wir auch für andere Gattungen, z. B. *Echinocactus* aufstellen. Geradezu urweltlich mutet der zentralmexikanische *Echinocactus grandis* an, dessen walzliche, bis 1 m (und mehr) dicke Säulen eine Länge von 2-3 m erreichen können. Das dem Verf. bekannte und wohl größte Exemplar ist in Taf. 23,1 wiedergegeben; es dürfte ein Alter von mehreren hundert Jahren haben, denn das Längenwachstum erfolgt äußerst langsam. Diese kurzsäulige Wuchsform kommt dadurch zustande, daß mit dem Längenzuwachs in der Scheitelregion eine Schrumpfung der Basalregion einherläuft, so daß die Pflanzen auch im Alter nicht über eine gewisse Länge hinauskommen, ihre Dicke aber beibehalten (Fig. 15,I).

Gesteigertes Dickenwachstum bei gleichzeitiger Hem-

¹ STOCKWELL, P. A., 1932: A cactus that produces like a date palm. *Am. Cact. and Succ. Journal* III, S. 187-188.

² MARSHALL, W. T., 1938: The new species of *Echinocereus*. *Am. Cact. and Succ. Journal*, IX, S. 159-161.

³ HAGEMANN, W., 1959: Über die Bildung von Ausläufern bei *Echinocactus* (*Notocactus*) *ottonis* LINK & OTTO *Beitr. Biol. d. Pfl.* 35, S. 31-39.

mung des Längenwachstums führt dann zu jenen mächtigen Kugelformen, wie sie in *Echinocactus grusonii* vorliegen, dem bekannten und häufig kultivierten »Schwiegermutterstessel«. Er ist von dick-walzlischer bis kurz-zyklindrischer Gestalt, erreicht eine Länge von maximal 1,3 m bei einem Durchmesser bis zu 1,2 m (Taf. 23,4). Aber auch in anderen Gattungen, z. B. *Ferocactus*, treten derartige Wuchsformen auf, die von den Amerikanern als »barrel«-(Fass-)Kakteen bezeichnet werden (Taf. 23,3).

Weit verbreitet aber sind die zwergigen Kugel-Kakteen, deren flachgedrückte bis kugelige Körper einen Durchmesser von maximal 20 cm, bei einer Höhe bis zu 30 cm erreichen; meist aber sind sie viel niedriger. So wird der kleinste Kaktus, *Blossfeldia liliputana* (Taf. 66,3) in der Heimat nicht größer als ein Pfennig-Geldstück.

In schönster Ausbildung tritt uns nun die Kugelform beim Seeigelkaktus, *Astrophytum asterias*, entgegen, der am Standort flach-kugelige Körper bildet, die sich in der Kultur, bei höheren Wassergaben, zu einer Halbkugel von außerordentlich regelmäßiger Gestalt aufwölben (Taf. 23,6). Somit ist *A. asterias* zugleich auch ein ausgezeichnetes Beispiel pflanzlicher Radiär-Symmetrie: Die 8 flachen, nur wenig gegeneinander abgegrenzten Rippen tragen in Längsreihen angeordnete runde Haar-Areolen, so daß die Pflanze einem Seeigel nicht unähnlich ist (Taf. 23,6). Als Konvergenzen zu *Astrophytum asterias* seien *Frailea castanea* (Taf. 51,3 und Abb. 118 bei BACKEBERG, Kakteenlexikon, 3. Aufl, 1976) und *Gymnocalycium asterium* (Taf. 23,7) angeführt. Bei dem letzteren sind allerdings die 8, gleichfalls flachen Rippen durch tiefere Einschnitte voneinander getrennt.

Für die Lebensweise dieser genannten Pflanzen stellt in den Heimatgebieten die Kugelform die idealste Wuchsform dar, da sie bei größter assimilierender Fläche den Umweltfaktoren wie Wind, Sonneneinstrahlung und Wärme die kleinste Oberfläche darbietet. Während der Trockenzeit beginnen die Pflanzen in der Heimat unter Wasserverlust stark zu schrumpfen und »schlupfen« fast in den Boden hinein (s. auch Taf. 51,3). Ein Regen jedoch genügt, um die Körper wieder anschwellen zu lassen.

Nicht immer sind nun die kurzsäuligen oder Kugelformen unverzweigt. Es kann auch Verzweigung eintreten, die sich dann häufig unter basiton-hypotoner Förderung (s. S. 30) vollzieht. Hieraus resultieren Wuchsformen, wie sie schematisch in Fig. 15, IV-V dargestellt sind. Als Beispiel möge der in Taf. 24,2 abgebildete *Echinocactus polycephalus* dienen.

Derartige Wuchsformen, wie sie auch in *Mammillaria*

sphaelata und *M. viperina* (Taf. 86,8, 11) vorliegen, leiten dann über zu den folgenden:

3.7 Rasen- und polsterbildende Kakteen

Bevor wir aber näher hierauf eingehen, sei zuvor noch eine besondere Form der Verzweigung erwähnt, die für einige *Mammillaria*-Arten typisch und in der Kakteenliteratur als Dichotomie (Scheitelteilung) bekannt ist. Normalerweise kommt echte Dichotomie nur bei blütenlosen Pflanzen vor, z. B. Braunalgen, Bärlappgewächsen und Moosfarne. Sie ist dadurch charakterisiert, daß der Sproß-Scheitel aufhört in die Länge zu wachsen, sich teilt, und die Teilungsprodukte zu zwei gleichwertigen Seitenästen auswachsen. Merkwürdigerweise ist bisher bei den Kakteen nicht näher untersucht worden, ob hier gleichfalls echte Dichotomie, d. h. Scheitelteilung vorliegt. Erst in jüngster Zeit hat der Amerikaner BOKE (1976)¹, dem wir sehr viele Arbeiten über die Morphologie und Anatomie von Kakteen verdanken, der Dichotomie bei Kakteen eine detaillierte entwicklungsgeschichtliche Studie gewidmet mit dem Ergebnis, daß die Scheitelteilung der Kakteen als echte Dichotomie aufzufassen ist. Damit wäre dieser Verzweigungsmodus erstmalig für Blütenpflanzen nachgewiesen. Wir finden Scheitelteilung regelmäßig bei *Mammillaria crucigera*, *M. parkinsonii*, *M. geminispina*, *M. perbella* und *M. pseudoperbella*. Da nun die einzelnen Teilungsebenen jeweils senkrecht zueinander stehen (Taf. 24,4), resultiert hieraus ein klumpenförmiger Wuchs.

Wesentlich ausgeprägter ist der Polsterwuchs bei einigen *Ferocactus*-Arten. Wenngleich auch bei dieser Gattung unverzweigter, kurzsäuliger Wuchs vorherrscht (Taf. 23), so zeichnen sich einige Arten wie *F. flavovirens* und *F. robustus* durch die Bildung mehrerer Meter im Durchmesser großer »Sproßkolonien« aus (Taf. 24,4,5), in welchen die Triebe dicht gepackt beisammen stehen. Da alle Sprosse annähernd das gleiche Längenwachstum besitzen, nimmt ein solcher »Sproßhaufen« eine \pm regelmäßige Gestalt an und behält diese über viele Jahre hinweg bei, wobei er sich von Jahr zu Jahr vergrößert, und zwar aufgrund eines *peripheren Rand-* und eines *zentralen Oberflächenwachstums*. Das erstere vollzieht sich am Rande des Rasens und führt – infolge akroton-hypoton geförderter Verzweigung (s. S. 29) und gemäß Schema Fig.

¹ BOKE, N. H., 1976: Dichotomic branching in *Mammillaria*, Cactaceae. American Journal of Botany, p. 1380-1384.

15,IV – zu einer ständigen Vergrößerung des Polsterdurchmessers; dem Oberflächenwachstum liegt hingegen Akrotonie der Verzweigung der einzelnen Triebe zugrunde, die eine Aufwölbung der Polsteroberfläche zur Folge hat. Je nachdem nun, welche Form des Wachstums überwiegt, tritt das Polster als ein sogen. *Flach-* oder *Kugelpolster* in Erscheinung.¹

In gleicher Weise entstehen auch die Polster einiger *Mammillaria*-Arten, zB. *M. geminispina* (Taf. 24,4), *M. parkinsonii*, *M. plumosa* (Taf. 7,2) u.a. Die schönsten und extremsten Beispiele von Polsterkakteen aber finden sich in der hochandinen Region Perus, Boliviens und Argentiniens, sowohl in der wechselfeuchten wie auch der Trockenpuna, wo sie, zusammen mit anderen Polsterpflanzen aus der Familie der *Compositen* (*Werneria*-Arten), *Caryophyllaceen* (*Pycnophyllum*-Arten), *Umbelliferen* (*Azorella*-Arten) zu den Charakterpflanzen der hochandinen, baumlosen Grasfluren gehören und gebietsweise vegetationsbestimmend auftreten können. So bilden Arten aus der Opuntioideen-Untergattung *Tephrocactus* (vor allem *T. floccosus* und nahe verwandte Arten) Polster von mehreren Metern Durchmesser und einer Höhe von 1 m und mehr (Taf. 24,7), die häufig in solchen Massenbeständen erscheinen, daß sie infolge ihrer weißwolligen Behaarung, von der Ferne gesehen, einer lagernden Schafherde ähneln. Sie werden deshalb auch als »vegetabilische Schafe« bezeichnet.

Den extremsten Polsterwuchs bei Kakteen verkörpert der in der Trockenpuna Südperus (westl. Maza Cruz) verbreitete braunwollige *Tephrocactus malyanus* (Taf. 24,8). Er vertritt den Typus der Kugelpolster, in deren stark aufgewölbten Oberfläche die in dicke Wollkleider eingehüllten, sich regelmäßig verzweigenden Sproßglieder (Fig. 13,III) so dicht gepackt beisammenstehen, daß die Polster den Eindruck erwecken, als seien sie mit einer Gartenschere geschoren (Taf. 24,8).

Analysieren wir nun die Wuchsformen dieser polsterförmigen Woll-Kakteen, so stellen wir fest, daß ihnen, gemäß dem Schema Fig. 13,III, ein gesetzmäßiger Aufbau zugrunde liegt in der Weise, daß die einzelnen, relativ kurz bleibenden Triebgenerationen sich unter spitzenwärtiger (akrotoner) Förderung verzweigen. Jeder Trieb stellt alljährlich sein Längenwachstum ein und erzeugt in der nachfolgenden Wachstumsperiode in seiner Spitzenregion zwei bis mehrere Fortsetzungstriebe (Fig. 13,III). Da sich diese nun alle durch ein annähernd gleiches Längenwachstum auszeichnen, gelangen ihre Spitzen in eine gemeinsame Oberfläche. Am Rande eines solchen Polsters ist die Akrotonie noch mit einer Hypotonie gekoppelt, welche das Randwachstum des Polsters

zur Folge hat. Aufgrund dieser viele Jahre lang anhaltenden, gesetzmäßigen Verzweigung können die Polster beispielsweise von *Tephrocactus floccosus* einen Durchmesser von mehreren Metern erreichen (Taf. 24,7). Da die einzelnen Triebe, die der Bodenoberfläche aufliegen, sproßbürtige Wurzeln erzeugen (Fig. 13,III), werden sie vom Primärwurzelsystem unabhängig, das dann später meist auch zugrunde geht. Mit zunehmendem Alter – eine solche Polsterkaktee kann theoretisch unbegrenzt fortwachsen – sterben dann gewöhnlich die älteren, im Polsterinneren gelegenen Triebe ab und verrotten zu einem Humus, der von den lebenden, jüngeren Trieben mit Hilfe ihrer sproßbürtigen Wurzeln ausgebeutet werden kann.

Werden bei stark aufgewölbten Kugelpolstern durch Winderosion die zentralen Triebe des Polsters zerstört, so entstehen jene hexenringartigen Bildungen, wie sie nicht selten in der von heftigen Stürmen heimgesuchten Wüstenpuna Südperus und Nordboliviens zu beobachten sind. Diese »Hexenringe« sind aber in der Lage, an ihrer Peripherie weiterzuwachsen.

Vorstufen zu solchen extremen Polsterpflanzen der hochandinen Region (oberhalb 4000 m) stellen, wie bereits erwähnt, die in Taf. 24 abgebildeten *Mammillaria*- und *Ferocactus*-Arten dar, die jedoch keine so extremen Standorte besiedeln wie die Wollkakteen der Puna.

In der ökologischen Literatur wird häufig die Ansicht vertreten, daß die polsterbildenden Wollkakteen der hochandinen Region in hervorragender Weise den extremen Umweltbedingungen wie nächtlichen Frosttemperaturen bis -20°C , starker Hitze während des Tages infolge intensiver Sonneneinstrahlung (bis $+30^{\circ}\text{C}$), großer Lufttrockenheit (rel. Feuchte $\pm 25\%$) und heftigen Winden angepaßt sind, daß vor allem ihre Wollkleider einen besonderen Schutz bieten. Gegen diese Ansicht sprechen indessen die folgenden Beobachtungen: 1. Keineswegs alle Polsterkakteen der hochandinen Region sind dicht wollig behaart; so sind die Kugelpolster von *Tephrocactus atroviridis* völlig kahl, die Sprosse glänzend grün (Taf. 46,2). Dennoch wächst *T. atroviridis* zusammen mit dem dicht behaarten *T. floccosus*. 2. weisen auch die Polsterkakteen die schädigenden Wirkungen der Klimafaktoren auf, vor allem lassen sie die erodierende Wirkung des Windes erkennen. So sind gerade die extremen Kugelpolster

¹ Grundsätzlich die gleichen Gestaltungsverhältnisse liegen auch dem Polsterwuchs normaler, krautiger Pflanzen zugrunde, wie RAUH in einer ausführlichen Studie gezeigt hat: RAUH, W., 1939: Über polsterförmigen Wuchs. Nova Acta Leopoldina, N. F. Band 7.

von *Tephrocactus malyanus* auf der vorherrschenden Windseite häufig abgestorben und vom Wind abgeschliffen, eine Erscheinung, die auch die steinharten Polster der Lareta-Pflanze (*Azorella yarita*, Umbellifere) zeigen, mit der in Südperu die Tephrocacteen häufig vergesellschaftet auftreten.

Typisch für Polsterkakteen wie auch für normale Polsterpflanzen ist die Erscheinung der sogen. Polster-Epiphyten, d. h., daß sich andere, zumeist krautige, vom Weidevieh gern gefressene Pflanzen in resp. auf den Polstern ansiedeln. Sie finden hier einen gewissen Schutz gegen Tierfraß und zugleich aber auch die notwendigen Nahrungsstoffe, da, wie erwähnt, die alten, im Polsterinnern sich befindlichen Triebe zu einem nährstoffreichen Humus verwittern, den die Epiphyten ausbeuten können.

In öko-physiologischer Hinsicht ist ein solches Kakteenpolster, wie es beispielsweise bei *Tephrocactus atroviridis* vorliegt, einem riesigen Kugelkaktus, etwa *Echinocactus grandis* oder *E. grusonii*, gleichzusetzen. Die peripheren, lebenden Triebe des Polsters sind funktionell der grünen, assimilierenden Rinde analog, während das wasserspeichernde Polsterinnere funktionell dem Wassergewebe des Kugelkaktus entspricht.

3.8 Kakteen mit unterirdischen Speicherorganen

Wie die in Fig. 4 abgebildeten Keimpflanzen erkennen lassen, besitzen alle Kakteen ein \pm verdicktes Hypokotyl, das in eine zunächst kräftig entwickelte und tiefer in den Boden eindringende Haupt- oder Primärwurzel übergeht. Im Alter aber sind die meisten Kakteen *Flachwurzler*, d. h., die Primärwurzel stellt relativ früh ihr Längenwachstum ein und obere Seitenwurzeln derselben werden in der Entwicklung gefördert. Sie streichen meterlang nur wenige Zentimeter unter der Erdoberfläche dahin, um mit ihren zahlreichen dünnen Seitenwurzeln noch die geringsten Spuren an Feuchtigkeit aufnehmen zu können (Taf. 51,5; Fig. 2,IV). Bei einer Reihe von Kakteen, vor allem bei jenen mit niederliegenden resp. kletternden Sprossen (s. Kapitel epiphytische Kakteen), werden außerdem noch sproßbürtige Wurzeln erzeugt, welche die einzelnen Triebe unabhängig vom Primärwurzelssystem machen. Während bei den Hylocereen die sproßbürtigen Wurzeln in keiner Beziehung zu den Areolen stehen, sondern an beliebigen Stellen der Achse, und zwar bevorzugt auf der lichtabgewandten Seite erscheinen (Taf. 25,7), treten sie bei Opuntioideen und Cactoideen meist in Beziehung zu den

Areolen auf. Legt man beispielsweise ein »Blatt« einer *Platyopuntia* auf Sand, so entwickelt sich auf dessen Unterseite, wohl unter dem Einfluß von positivem *Geo-*, bzw. negativem *Heliotropismus*, aus jeder Areole eine sproßbürtige Wurzel.

Während alle diese verschiedenartig ausgebildeten Wurzeln vorwiegend der Wasseraufnahme dienen, gibt es nun bei Kakteen auch Wurzeln, die der Wasserspeicherung dienen und deshalb in mannigfacher Weise umgestaltet werden.

Eine weitere Verbreitung haben die

Rübenwurzeln

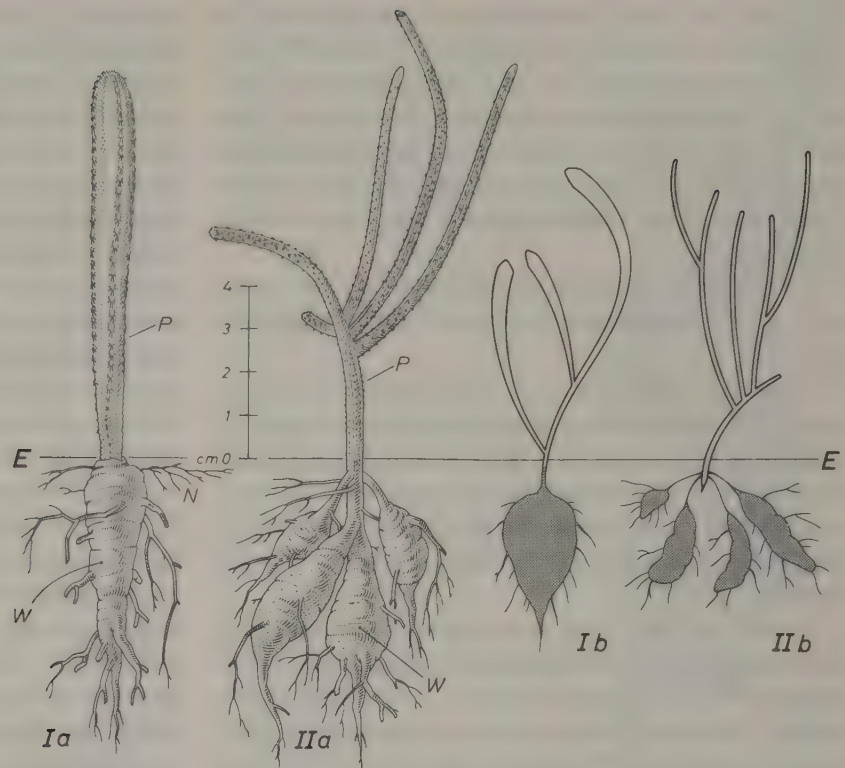
Hierunter versteht man die zum Zwecke der Wasserspeicherung extrem verdickte Primärwurzel, wobei in die Verdickung meist auch das Hypokotyl (wenn nicht sogar die Sproßbasis) einbezogen wird, wie dies bei *Ariocarpus*-Arten (Taf. 22,8) und *Leuchtenbergia* der Fall ist. Bereits an den Keimpflanzen fällt die mächtige Ausbildung des Hypokotyls auf (Fig. 49, S. 161). Häufig lassen solche Rüben eine \pm ausgeprägte Heterorhizie erkennen, indem an ihrem oberen Abschnitt noch dünne, flach unter der Erdoberfläche dahinstreichende Nährwurzeln entspringen (Fig. 16,1a und Taf. 22,6).

Bei *Peniocereus greggii* und *P. johnstonii* soll eine solche Rübe, die schon an Sämlingspflanzen früh in Erscheinung tritt (Taf. 22,6), nach Angaben von BRITTON und ROSE einen Durchmesser bis zu 60 cm bei einem Gewicht bis zu 125 Pfund erreichen können (s. auch Fig. 16,I).

Kräftige, häufig tief in den Boden dringende Rübenwurzeln finden sich bei vielen Kakteen, so bei *Ariocarpus*-Arten (Taf. 22,8), *Oroya* und *Lobivia*, um nur einige Beispiele zu nennen. Bei diesen werden meist nicht nur das Hypokotyl, sondern auch die basalen Sproßabschnitte in die Rübenbildung einbezogen. Bemerkenswert für viele Rübenkakteen ist die Tatsache, daß die schlanken, wenig sukkulenten Sprosse im auffallenden Gegensatz zu den mächtigen Rüben stehen (Taf. 22,5 und Fig. 16,I), so daß BUXBAUM (1960) mit Recht betont, daß diese Kakteen eigentlich als Wurzelsukkulente zu bezeichnen sind.

Ein bemerkenswertes Verhalten zeigt *Rapicactus subterraneus*, dessen Entwicklung von BUXBAUM (1942)¹ näher untersucht wurde: »*R. subterraneus* besitzt schon als Keimling eine aus Hauptwurzel und Hypokotyl gebildete Rübe, aus der sich ein dünnbleibender, langer *Epikotyl*sproß entwickelt.² Erst später – und zwar unabhängig von der Tiefenlage der

Fig. 16: Kakteen mit wasserspeichernden Wurzeln. I *Peniocereus greggii*. Ia 1-jähriger Sämling mit Rübenwurzel *W* und den Nährwurzeln *N*; P Primärspieß; Ib Schema einer alten Pflanze; II *Wilcoxia striata*. IIa Sämlings-, IIb Stecklingspflanze; wasserspeicherndes Gewebe punktiert, E—Erdgrenze.



Rübe, d. h. ob der junge Sproß freiliegt oder in der Erde steckt—verdickt sich das Sproßende zu einem zunächst keulenförmigen Körper. Ebenso verhält sich *Rapicactus mandragora*, (Taf. 80,3), der jedoch nur ein kurzes Verbindungsstück ausbildet« (F. BUXBAUM, 1960, Morphologie 103). Angeblich soll die Rübe nicht in der Lage sein, einen neuen Sproß auszubilden, wie auch ein abgebrochener Kopf sich nicht wieder bewurzeln soll.

Ähnlich verhalten sich auch die in Argentinien beheimateten, in Europa schwer kultivierbaren *Pterocactus*-Arten, von denen in Taf. 22,7 eine jüngere Pflanze von *P. decipiens* abgebildet ist: Primärwurzel und Hypokotyl bilden eine fleischige Rübe, von der sich scharf die in der Gärtnersprache als »Wurzelhals« bezeichnete Basis des Primärspießes absetzt. Sie steckt zwar im Boden, läßt aber durch die Ausbildung von Areolen deutlich ihre Sproßnatur erkennen. Sobald der Primärspieß über die Erdoberfläche gelangt, beginnt er sich zu verzweigen (Taf. 22,7). In der Heimat sollen die einzelnen Triebe von *P. decipiens*, der häufig zusammen mit *P. tuberosus* zu einer Art vereinigt wird, bis 1,2 m lang werden.

Bei manchen Kakteen deutet schon der Artnamen *napina* oder *napiformis* (z. B. *Neoporteria napina*) auf die Ausbildung rübenförmiger Wurzeln hin.

In sehr vielen Fällen wird auch die Sproßbasis noch in die Rübenbildung einbezogen. Dieser Abschnitt wird dann vom Praktiker als der sogen. »Wurzelstuhl« bezeichnet.

Zwischen Rübenbildung und Längenwachstum des zuweilen unverzweigten Primärspießes besteht nun häufig eine Korrelation in der Weise, daß das Längenwachstum der Sproßachse bei gleichzeitig verstärktem Dickenwachstum gehemmt ist. Aus diesem Verhalten resultiert dann ein kugel- bis scheibenförmiger Körper, wie dies bei vielen rübenbildenden *Lobivia*-, *Oroya*-Arten u. a. der Fall ist; es entsteht auf diese Weise aber auch der »Rosettenwuchs« jener Kakteen, deren Areolen von blattartiger Ausgestaltung sind, *Ariocarpus* (Taf. 22,8), *Leuchtenbergia* u. a.

Wie bei normalen krautigen Dikotylen weisen die Rüben auch der Kakteen deutlich sichtbare *Kontraktionszonen* auf, d. h.,

¹ BUXBAUM, F., 1942: *Rapicactus* BUXB. & OEHME gen. nov., in: Cactaceae, Jahrb. Kakt. Ges., Aug. Blatt 18-24.

BACKEBERG erkennt dieses Genus nicht an. Bei ihm wird *Rapicactus* unter *Gymnocactus* abgehandelt. Nach D. HUNT sind beide Gattungen synonym zu *Neolloydia*.

² BUXBAUM jedoch gibt nicht an, ob sich der Epikotylsproß in der Tat nur aus dem Epikotyl, d. h. allein aus dem oberhalb der Kotyledonen gelegenen Internodium entsteht oder ob sich, was anzunehmen ist, auch basale Sproßinternodien an seiner Bildung beteiligen.

die Rübe ist, unter Wasserverlust, in der Lage, sich zu kontrahieren (Taf. 22,8), zu verkürzen, und zieht dabei den Kakteenkörper soweit in die Erde hinein, daß dieser kaum sichtbar ist; häufig bildet sich infolge Schrumpfung dann zwischen dem Kakteenkörper und dem umgebenden Substrat ein Hohlraum (Taf. 51,4), der bei Wasseraufnahme und einer damit verbundenen Volumenzunahme, sofort wieder ausgefüllt wird.

Ausführlich wird auf diese Verhältnisse noch einmal auf S. 83 bei der Besprechung des Wasserhaushaltes eingegangen.

Neben der Primärwurzel als wasserspeicherndes Organ finden sich *Wurzelknollen*, bei denen es sich um umgebildete sproßbürtige Wurzeln handelt, die in etwa denen der Batate (*Ipomoea batatas* = Süßkartoffel) gleichen. Man bekommt diese Wurzelknollen in der Kultur nur selten zu Gesicht, da die betreffenden Pflanzen in der Regel gepfropft kultiviert werden.

Das schönste und bekannteste Beispiel für die Ausbildung von Wurzelknollen ist *Wilcoxia*, insbesondere *W. striata*, einer ausgesprochenen Mimesepflanze (s. S. 202 und Taf. 22,5). Ihre dünnen, schlanken Sprosse, die einem Rattenschwanz nicht unähnlich sind – die Pflanze heißt in Amerika deshalb auch »rat-tail cactus« – gleichen völlig den dünnen Ästen jener Bäume und Sträucher, unter denen die Pflanze wächst. Im nichtblühenden Zustand bedarf es schon eines geübten Auges, um sie überhaupt zu finden. Gräbt man nun die dünnen Sprosse aus, so stellt man mit Erstaunen fest, daß ihre Basen bis zu mehrere Dutzend fleischig-saftige, gelbbraune, wasserspeichernde Knollen tragen (Taf. 22,5; Fig. 16, II). Es entsteht zunächst der Eindruck einer Kartoffelpflanze, doch handelt es sich bei den Kartoffelknollen um die verdickten Enden von Sproßausläufern, also um *Sproßknollen*, die »Augen«, Knospen, besitzen, mit deren Hilfe vegetative Vermehrung möglich ist. Anders bei *Wilcoxia*, bei der die Knollen umgebildete sproßbürtige Wurzeln sind, die nicht der Vermehrung der Pflanzen dienen können.

Wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, wird zunächst eine aus der Hauptwurzel und dem Hypokotyl hervorgehende Rübe gebildet (Fig. 16, IIa, *W*), deren Seitenwurzeln sich gleichfalls knollig verdicken können. Mit der Zeit stirbt die Primärrübe jedoch ab und wird durch sproßbürtige Wurzeln ersetzt (Fig. 16, IIb). *Wilcoxia* ist also eine echte Wurzelsukkulente, bei der allein die Wurzeln als Wasserspeicher fungieren, während die oberirdischen Triebe dünn bleiben, relativ stark verholzen und kaum Wasser speichern. Zudem sind sie kurzlebig,

sterben von ihren Spitzen her ab, und das Sproßsystem wird von den Areolen der lebenden, basalen Sproßabschnitte fortgeführt.

Auch die der *Wilcoxia striata* habituell sehr ähnliche und an den gleichen Standorten wachsende *Neoevansia diguetii*, die heute zu *Peniocereus* gestellt wird, bildet an ihren Sproßbasen zahlreiche Wurzelknollen aus.

Ähnlich *Wilcoxia* verhält sich auch die holzige, dünntriebige *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *antoniana*, von der BACKEBERG schreibt, daß die Wurzel »dickrübzig und holzig« sei (1977, S. 396). Aus dieser Angabe geht nicht hervor, ob es sich dabei um eine Rübenwurzel wie bei *Peniocereus greggii* oder um verdickte Seitenwurzeln resp. sproßbürtige Wurzelknollen handelt. Keimpflanzen zeigen nun das gleiche Verhalten wie Sämlingspflanzen von *Wilcoxia*, d.h., es verdickt sich zunächst die Primärwurzel (*W*), an der als Seitenwurzeln neben dünnen Nährwurzeln auch Wurzelknollen gebildet werden (Fig. 16, IIa). Behandelt man nun Seitenäste von *P. antoniana* als Stecklinge, so werden von vornherein Wurzelknollen gebildet gemäß den in Fig. 16, IIb und Taf. 22,5 für *Wilcoxia* dargestellten Verhältnissen. Die Wurzeln können dabei (in der Kultur) eine Länge bis zu 60 cm bei einer Dicke bis zu 5 cm erreichen. Sie verzüngen sich an ihren Spitzen fadenartig und dürften demzufolge auch die Funktion haben, nicht nur Wasser zu speichern, sondern auch Wasser aufzunehmen. Auch *Pereskia antoniana* ist damit eine echte wurzelsukkulente Kaktee, deren dünne, holzige Triebe kaum Wasser speichern.

Vermehrt man *Opuntia* (= *Marenopuntia*) *marenae*, die, aus Samen herangezogen eine \pm große Rübe bildet, vegetativ, so

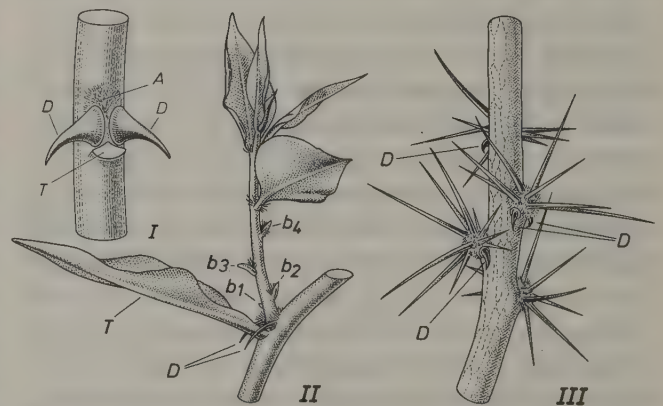


Fig. 17: *Pereskia aculeata*. I Areole in Aufsicht mit den beiden hakenförmigen Vorblattedornen *D*; *T* Narbe des abgefallenen Tragblattes der Areole *A*. II austreibender Langtrieb, der an seiner Basis mit den Niederblättern *b*₁–*b*₄ beginnt. III älterer Trieb mit den beiden Hakendornen *D* (nach TROLL, 1937).

entstehen an den Basen der dünnen Sprosse in großer Anzahl Wurzelknollen (Taf. 57,6). Auch bei *Opuntia macrorhiza* sollen solche an der Sproßbasis auftreten. Von den Kugelkakteen besitzt u. a. *Ancistrocactus megarhizus* Knollenwurzeln (s. Abb. 4 bei BRITTON & ROSE, Bd. IV).

Wie wir vorstehend gezeigt haben, herrscht auch hinsichtlich der Wurzelbildung bei Kakteen eine erstaunliche Mannigfaltigkeit, aber leider sind unsere Kenntnisse gerade über dieses lebenswichtige Organ der Kakteen äußerst mangelhaft, so daß auf breiter Basis durchgeführte morphologische, anatomische und physiologische Untersuchungen dringend erforderlich sind.

3.9 Kletternde Kakteen (Lianen)

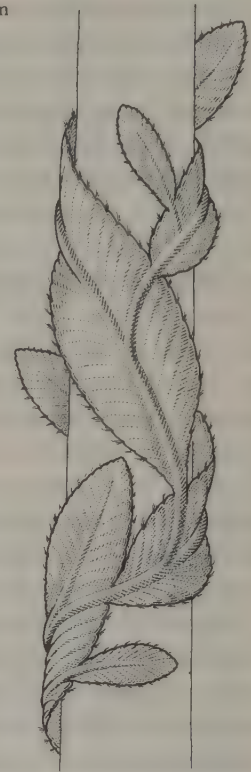
Hierunter verstehen wir Kakteen, die passiv oder aktiv an anderen Gewächsen emporklettern. Sie sind relativ selten und wachsen bevorzugt in immergrünen oder regengrünen Wäldern (s. S. 80).

Von den passiv kletternden Kakteen ist *Pereskia aculeata* zu erwähnen, eine strauchige, dünntriebige Art, die an der Basis ihrer Areolen stets zwei abwärts gerichtete, derbe, hakenförmige Dornen trägt (Fig. 17,D), welche jeweils den beiden Vorblättern der Areolen entsprechen. Mit diesen verhakt sich die Pflanze im Gebüsch, in welchem sie passiv emporsteigt. Wir können eine solche Wuchsform auch als Spreizklimmer bezeichnen. Diesem Typ von Kletterpflanzen gehört auch der bereits auf S. 26 erwähnte *Selenicereus hamatus* an, der mit seinen abwärts gerichteten Haken (Taf. 13,6) und dünnen, extrem verlängerten Sprossen sich im Gebüsch verhakt und emporklettert.

Zu den aktiven Kletterkakteen gehören zwei in der Kultur relativ seltene Arten, nämlich der im Amazonasgebiet verbreitete *Strophocactus wittii* und der Schildkrötenkaktus *Deamia testudo*. Der erstere besitzt wie *Epiphyllum* extrem zweizeilig abgeflachte, sehr dünne Sprosse, die eine deutliche Gliederung in Wachstumszonen aufweisen; die abgeflachten Sprosse (Taf. 14,8) legen sich dem Substrat, meist dickeren Bäumen, sehr eng an, an denen sie mit Hilfe von sproßbürtigen Wurzeln emporklettern (Fig. 18). *Strophocactus wittii* soll im Amazonasstromgebiet weit verbreitet sein und wächst hier in Überschwemmungs-(Igapo-)Wäldern.

Zu den kletternden Kakteen gehört auch die von Zentral- und Südamerika bis Kolumbien weit verbreitete *Deamia testudo*, die ihren deutschen Namen »Schildkrötenkaktus« der Tatsache

Fig. 18: *Strophocactus wittii*. Sproß an einem Stamm emporkletternd.



verdankt, daß die einzelnen Sproßglieder schildkrötenpanzerartig aufgewölbt sind. Durch Reduktion der mittleren, unterseitigen, vom Licht abgewandten Rippe (Taf. 25,8) und die flügelartige Verbreiterung sowie Aufwölbung der beiden unteren seitlichen Rippen – meist sind die Sprosse 5-rippig (es gibt aber auch 6- und 8-rippige) – entstehen 2 Höhlungen, die von Ameisen besiedelt werden. Taf. 25,4,5 zeigt ein Sproßglied von der Unterseite, und rechts daneben liegen die herausgefallenen Ameisenpuppen (Pfeil). Zudem ragen in die Höhlungen 2 Zeilen reich verzweigter sproßbürtiger Wurzeln hinein (Taf. 25,8), welche nicht nur das am Stamm herablaufende Wasser aufnehmen, sondern den Kaktus auch am Stamm befestigen.

Von besonderem Interesse ist bei kletternden Exemplaren von *Deamia* ein auffallender Sproß-Dimorphismus derart, daß das Triebsystem gegliedert ist in aufsteigende Sprosse, von denen in gewissen Abständen waagrecht inserierte »Kurztriebe« abzweigen, die sich wie zwei Arme um den Baum legen und als »Klammersprosse« bezeichnet werden können (Taf. 25,2), die dem senkrecht emporwachsenden Hauptsproß noch mehr Halt verleihen, ein im Bereich der Kakteen einmaliges Verhalten.

Während in Mexiko und Guatemala *Deamia testudo*

vorwiegend epiphytisch auf Bäumen wächst, lebt sie in Honduras meist auf Felsblöcken (Taf. 25,3).

Zu den Wurzelkletterern im weitesten Sinne gehören auch nahezu alle Arten, die in der Tribus der *Hylocereae* zusammengefaßt werden (Taf. 50 sowie Taf. 58-60).

Die Wurzeln entstehen meist auf der Unterseite, d. h. auf

der dem Licht abgewandten Seite der häufig 3-kantigen Sprosse in unregelmäßiger Anordnung (Taf. 25,6). Sie dienen nicht nur der Aufnahme von Wasser, sondern sind auch Haftorgane, die sich durch Abscheidung von Kittsubstanzen fest dem Substrat anpressen und sich dabei nicht selten abplatten.

4 Jugend- und Altersformen

Schon bei der Besprechung der Jugendstadien (s. S. 16) wurde darauf hingewiesen, daß sich die Sämlingspflanzen häufig von ihren Altersstadien, sowohl hinsichtlich der Ausbildung der Sproßachse wie auch der Bedornung unterscheiden. So beginnen die meisten *Epiphyllum*-Achsen mit stielrunden, häufig stark behaarten Basen, um sich im Verlauf der Längenentwicklung blattartig abzuflachen (Taf. 14, 1-3) und dabei zu verkahlen.

Bei vielen *Rhipsalis*-Arten sind die Areolen der Jugendstadien extrem lang borstig behaart (Fig. 12, Ic); im Alter findet dann eine Rückbildung der Borsten statt, so daß die Sproßachsen fast kahl erscheinen. Häufig schlägt, gerade bei *Rhipsalideen*, auch an älteren Pflanzen das wollig-behaarte Jugendstadium wieder durch (Taf. 26, 1), eine Erscheinung, die wir als Atavismus, Rückschlag in die Jugendform, bezeichnen. Wird nun diese konserviert, d. h. wird diese blühreif (= Neotenie), so entsteht scheinbar eine neue Art, und viele der beschriebenen *Rhipsalis*-Arten dürften nichts anderes als neotene (= Jugend-)Formen sein (so z. B. der madagassische *Rhipsalis horrida*, s. S. 108; Taf. 61, 1).

Auch bei vielen Cactoideen sind die Jugendstadien völlig von den Altersstadien verschieden. Wir greifen in diesem Zusammenhang allerdings nur jene Beispiele heraus, bei denen sich die Jugend- von den Altersformen allein hinsichtlich ihrer Bedornung unterscheiden. Die sogenannten Cephalienträger, bei denen das blühreife Altersstadium vom vegetativen Jugendstadium auffallend verschieden ist, sollen erst an späterer Stelle besprochen werden.

Eines der auffallendsten Beispiele hinsichtlich des Altersdimorphismus ihrer Triebe ist die bereits auf S. 29 erwähnte und auf Taf. 17 abgebildete *Browningia candelaris*. Die Pflanze zeichnet sich durch baumförmig-kandelaberartigen Wuchs aus und bildet zunächst unverzweigte, säulenförmige, wild bedornete Stämme (Taf. 17, 1). Sobald diese sich zu verzweigen beginnen, hört, ± scharf begrenzt, die Produktion der bis 15 cm langen Dornen auf, und die rundlichen Areolen

des Primärsprosses, sowie der jetzt austreibenden Seitenäste bringen nurmehr dünne Haarborsten hervor, so daß die Seitenäste insgesamt »nackt« erscheinen und mit einiger Phantasie denen der fossilen, karbonischen Sigillarien (Siegelbäumen) gleichen (Taf. 17, 5). Bemerkenswert ist, daß sich die Seitenäste weder bewurzeln noch pfpflanzen lassen, eine Feststellung, die auch den Indianern Perus bekannt ist; so sind auch unsere Versuche in dieser Hinsicht fehlgeschlagen.¹

Ähnlich, wenn auch nicht so eindrucksvoll, verhalten sich die Vertreter all jener Gattungen, die von manchen Kakteen-systematikern heute zu *Browningia* gestellt werden, z. B. *Azurocercus*, *Gymnanthocereus* u. a. (s. S. 124 und Taf. 67, 5 u. 68, 1). Zum Unterschied von *Browningia* selbst lassen sich blühfähige Triebe aber ohne Schwierigkeiten bewurzeln.

Auch bei dem niederkalifornischen, riesige Bäume bildenden *Pachycereus pringlei* (Taf. 19, 2) läßt sich die gleiche Erscheinung beobachten: Die Primärachse der Jugendstadien ist lang und wild bedornt (Taf. 26, 2), die Seitenäste hingegen erscheinen dornelos, da die sehr kleinen Dornen völlig in der Wolle der zu Kanten zusammenfließenden Areolen versteckt sind (Taf. 26, 3). Im Gegensatz zu *Browningia candelaris* aber lassen sich die Seitenaststecklinge von *Pachycereus pringlei* bewurzeln, wenngleich auch zur Wurzelneubildung etwa 1 Jahr benötigt wird.

Jungpflanzen von *Cephalocereus senilis* sind in einen dichten Mantel langer, weißer Borstenhaare eingehüllt (hierauf nimmt auch der deutsche Name »Greisenhaupt«-Kaktus Bezug (Taf. 26, 7). Mit zunehmendem Alter verliert sich die Bildung der Areolenborstenhaare mehr und mehr, und erst mit dem Eintritt in die Blühphase findet erneut bei der Bildung des Cephaliums (s. S. 49 ff.) eine starke Wollhaarbildung statt (Taf. 26, 8). *Cephalocereus hoppenstedtii* zeigt das gleiche Verhalten, nur sind die Haare der Jugendstadien kürzer als beim Greisenhaupt (Taf. 19, 4).

¹ s. auch die Bemerkungen auf S. 125

Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhang sind die Jugendstadien der nordperuanischen Cereen *Thrixanthocereus blossfeldiorum* (Taf. 26,5) und *Espositoa mirabilis*. Beide bilden an ihren Sproßbasen lange, weiße Borstenhaare, doch tritt deren Bildung sehr bald zugunsten von derben und langen Areolendomen zurück (Taf. 26,5). Erst mit dem Eintritt in die Blühphase werden bei der Cephalienbildung wieder lange Borstenhaare produziert (Taf. 26,6).

Im Gegensatz zu dem vorstehend geschilderten Verhalten, für das sich noch viele Beispiele anführen ließen, steht jenes von *Peniocereus marnierianus* (Taf. 26,4), das im Botanischen

Garten »Les Cèdres«, St. Jean Cap Ferrat, Frankreich, studiert werden konnte. Im Vergleich zu dem auf S. 36 erwähnten *Peniocereus greggii* bildet *P. marnierianus* (wenigstens in der Kultur) stark verlängerte, bis 4 cm dicke, lang bedornete, mehrrippige Triebe. Treiben nun Areolen derselben zu Langtrieben aus, so wiederholen sie das Verhalten der Sämlingspflanzen: Die Triebe sind 3- bis 4-kantig und die Areolen mit sehr kurzen Dornen besetzt (Taf. 26,4). Nach unseren Beobachtungen brechen diese Triebe sehr leicht ab, fallen zu Boden und bilden Rübenwurzeln aus. Sie dienen also der vegetativen Vermehrung.

5 Monstrositäten und »Invaliden«

Viele Kakteen zeichnen sich im Alter durch morphologische Mißbildungen aus, wobei zu betonen ist, daß diese niemals oder selten alle Individuen einer Art resp. einer Population erfassen, sondern meist sind es nur einzelne Triebe einer einzigen Pflanze. Zunächst einige Worte zu den Monstrositäten selbst, die häufig als var. *monstrosus* bezeichnet werden. In der Kultur seiner bizarren Form wegen weit verbreitet ist der »Felsenkaktus«, *Cereus peruvianus* (Taf. 27,1), dessen Besonderheit in einer Unregelmäßigkeit der Rippenanordnung besteht; diese sind verbogen, ihr Verlauf ist unregelmäßig, die einzelnen Areolen sind häufig miteinander verschmolzen, die Seitenäste sind z. T. kaum entwickelt und häufig miteinander verwachsen. Auf diese Weise entstehen Gebilde, die, mit etwas Phantasie, an verwitterte Felsblöcke erinnern (Taf. 27,1).

Eine bemerkenswerte monströse Form von *Lophocereus schottii* ist in Taf. 27,2 abgebildet (rechts daneben die Normalform). Die Monstrosität, auch als var. *obesa* bezeichnet, weicht von der Normalform darin ab, daß die Triebe kürzer und dicker und die einzelnen Rippen in stark sukkulente, zitzenförmige Gebilde aufgelöst sind. Die in Taf. 27,2 abgebildete monströse Varietät tritt bei El Arco in Zentralkalifornien in großen Beständen auf, in denen viele Individuen von gleichem Aussehen sind, ein Zeichen dafür, daß die Mißbildungen erblich sein können und wohl auf Genmutationen beruhen. Auch der Felsenkaktus läßt sich durch Samen vermehren.

Von *Lophocereus schottii* ist noch eine weitere monströse Form bekannt, die als var. *mickleyanus* bekannt ist. Sie besitzt schlankere, aber auch unregelmäßig gestaltete Säulen, gleicht indessen mehr dem Typus.

Eine 2. Gruppe von Mißbildungen sind die *Cristationen* oder Hahnenkammformen, die sporadisch und spontan in den verschiedenen Gattungen auftreten und dadurch charakterisiert sind, daß der Vegetationspunkt, statt in die Länge zu wachsen, sich sehr stark verbreitert, was zu einer Verbänderung der Triebspitze führt (Taf. 27). Der Trieb wächst anfangs völlig normal und beginnt dann plötzlich die Form eines »Hahnenkammes« anzunehmen¹ oder unregelmäßig in die Länge zu wachsen, wofür *Lemaireocereus thurberi* (Taf. 27,5) als Beispiel abgebildet sei. Auf diese Weise entstehen Kunstformen, wie sie kein Bildhauer besser darstellen könnte. Die in Taf. 28,1 gezeigte, im Botanischen Garten »Les Cèdres« wachsende, ca. 2,5 m hohe Cristate von *Myrtillocactus geometrizans* erweckt mit ihren silbergrau bereiften Sprossen den Eindruck, als sei sie von einem Künstler aus Silber getrieben. Auch die in Taf. 28,3 abgebildete Cristate von *Cleistocactus buchtienii* zeigt deutlich den Spieltrieb und die Launen der Natur. Von besonderem Interesse ist die auf Taf. 27,8 abgebildete *Espositoa lanata* aus dem Tal von Huancabamba in Nordperu (Dptm. Piura). An der gleichen Pflanze hatte C. BACKEBERG im Jahre 1938 auf seiner Perureise für eine Ausstellung von »Planten und Bloomen« in Hamburg alle cristaten Triebe abgeschlagen. Die meisten der ausgehenden Langtriebe waren bis zum Jahre 1954 (aus diesem Jahr stammt das Foto) erneut zu Cristaten herangewachsen.

¹ Solche Verbänderungen treten auch bei krautigen oder holzigen Dikotylen auf, u. a. auch bei Sukkulente. So sind Cristatformen bei Euphorbien durchaus keine Seltenheit; in geringerem Maße neigen Blattsukkulente zur Verbänderung. Hin und wieder findet man in der Kultur eine Verbänderung von *Aeonium tabulaeforme*. Bei der annualen Zierpflanze *Celosia argentea* sind die Cristatformen erblich, und man kann diese aus Samen heranziehen.

Nicht selten tritt der Fall ein, daß ein oder mehrere Areolen der Cristaten wieder zu normalem Wachstum übergehen (Taf. 28,2), eine Erscheinung, die der auf Cristat-Formen spezialisierte Kakteensammler nicht liebt.

Cristatformen kommen nicht nur bei cereoiden, sondern auch bei cactoiden, kugeligen Formen vor, die in der Kultur gewöhnlich auch zur Blüte gelangen (Taf. 27, 9). In den meisten Fällen sind die Blüten normal ausgebildet; selten sind auch sie mißgestaltet und neigen zur Verbänderung.

In der Regel lassen sich Kakteencristaten nicht durch Samen vermehren. Sämlinge schlagen alle in die Normalform zurück. In der Kultur werden sie deshalb ausschließlich vegetativ vermehrt, indem man von der wachsenden Peripherie des »Kammes« ein Stück abschneidet und in gewohnter Weise einer kräftigen, raschwüchsigen Unterlage (z. B. *Trichocereus spachianus* oder *T. pachanoi*) aufpfropft. Nach erfolgter Verbindung zwischen Reis und Unterlage beginnt der Pfröpfung sehr rasch in die Breite zu wachsen, und aus räumlichen Gründen legt er sich dabei in gehirntartig gewundene Falten, so daß ältere, gepfropfte Hahnenkammformen ein bizarres Aussehen aufweisen (Taf. 27,4). Das ist auch der Grund dafür, daß viele Kakteenliebhaber sich ganz auf das Sammeln von Cristat-Formen spezialisiert haben.

Über die auslösenden Faktoren der Cristatbildung bei Kakteen ist sehr wenig bekannt. Man hat – jedoch ohne Erfolg – mit mutationsauslösenden Reagentien versucht, Cristaten zu erzeugen; man hat auch den Saft von Cristaten Normalformen eingespritzt, in der Hoffnung, auf diese Weise Cristation zu erzeugen, da man annahm, daß es sich hierbei um eine viröse Erkrankung handele. Aber auch diese Behandlungsmethode erbrachte ebensowenig Erfolg, wie mechanische Verletzung des Vegetationsscheitels. Bei der Cristat-

bildung scheint es sich um eine Wachstumshypertrophie zu handeln, deren auslösende Faktoren bis heute unbekannt geblieben sind.

Während die Monstrositäten und die Cristaten noch zu selbständiger, autotropher Lebensweise befähigt sind, sind die »Invaliden« hierzu nicht mehr in der Lage, denn bei ihnen handelt es sich um chloroplastenfreie, bzw. chloroplastenarme Mutanten, die nicht mehr assimilieren können und deshalb nur gepfropft wachsen. Die beiden bekanntesten Beispiele sind die roten, vorwiegend in Japan als »Massenware« herangezogenen Mutanten von *Gymnocalycium mihanovichii*¹ (Farbtaf. 8,7) und die forma aurea von *Chamaecereus silvestrii* (Farbtaf. 8,8). Diese genannten Mutanten können nur vegetativ vermehrt werden.

Zusammenfassend zu dem Kapitel Monstrositäten sei nochmals herausgestellt, daß es, soweit bisher bekannt, etwa 3 Typen gibt:

- echte Mutanten (Genmutationen), die erblich sind, so die Farbmутanten von *Gymnocalycium mihanovichii*, *Chamaecereus silvestrii*, die Monstrositäten von *Cereus peruvianus*, *Lophocereus schottii* u.a.
- die nicht erblichen Cristationen, die wahrscheinlich nichts anderes als eine Wachstumshypertrophie darstellen und die sich nur vegetativ vermehren lassen.
- scheint es doch einige wenige Monstrositäten zu geben, die durch Virus-Erkrankungen hervorgerufen werden. So gibt es eine wohl nicht beschriebene zwergige, bis 20 cm hohe *Cylindropuntia*, bei der jede Areole zu einem Seitenast auswächst. Pfröpft man nun auf diese monströse Form normale Opuntien auf, werden auch diese monströs. Leider liegen physiologisch-chemische Untersuchungen über die zur Monstrosität führenden, auslösenden Faktoren nicht vor.

6 Kakteen und Parasitismus

Es ist nicht die Absicht des Verf., in dem vorliegenden Buch etwaige parasitische Bakterien und Pilze aufzuführen, die zu schweren Schädigungen und Wachstumsstörungen der Kakteen führen können und für die man z. Z. vielfach noch keine wirksamen Bekämpfungsmittel hat, sondern es sollen nur jene interessanten Fälle Erwähnung finden, bei denen Blütenpflanzen als Kakteenparasiten auftreten. Es handelt sich dabei durchwegs um Hemi- (Halb-)parasiten aus der Familie der Loranthaceen, der Mistelgewächse. Diese Erscheinung ist dem Verf. nur von Südamerika her bekannt. Als Parasiten

treten bevorzugt *Phrygilanthus*- und *Psitacanthus*-Arten auf, Pflanzen, die unserer heimischen Mistel sehr nahestehen, sich aber durch den Besitz großer, leuchtend roter resp. gelbroter Blüten auszeichnen.

In Südp Peru werden diese Parasiten (*Phrygilanthus*) bevorzugt auf *Corryocactus*- (Taf. 26,9) und *Trichocereus*-Arten angetroffen. Die Beerenfrüchte werden anscheinend, wie die unserer heimischen Mistel, durch Vögel verbreitet. Sie keimen

¹ Es gibt heute schon ein ganzes Farbsortiment von Rot über Violett zu Gelb und sogar dreifarbig-gestreift.

in der Nähe der Triebspitze, die, da der Parasit dem Trieb Wasser und alle Nährsalze entzieht, allmählich abstirbt.

Wesentlich weiter verbreitet ist der chilenische *Phrygilanthus aphyllus* (Farbtaf. 8,9), der bevorzugt auf *Trichocereus chilensis* wächst. Er durchzieht mit seinen Wurzeln die Kakteen-sprosse und durchbricht mit seinen kurzen Trieben die Sproßrinde. Zur Blütezeit bietet *Phrygilanthus aphyllus* mit seinen großen, roten Blüten und zur Fruchtzeit mit seinen

roten Beeren einen prächtigen Anblick, da die *Trichocereus*-Säulen oft meterlang davon bedeckt sind (Farbtaf. 8,9).

Das Kultivieren solcher, von Parasiten befallener Triebe bereitet große Schwierigkeiten, da Stecklinge regelmäßig zugrunde gehen. Ein Übertragen der Beeren führt nicht immer zum Erfolg, da diese anscheinend sofort übertragen werden müssen und der Embryo ein Austrocknen nicht überlebt.

7 Die Kakteenblüten

7.1 Allgemeine Bemerkungen über den Bau der Kakteenblüten

Ein wesentlicher Grund für die Beliebtheit der Kakteen sind nicht allein ihre bizarren Formen, ihre z. T. recht bunte und wilde Bedornung, sondern natürlich auch die Blüten, die bei entsprechender Kultur in großer Anzahl in allen Farben, von weiß über gelb, orange zu leuchtend rot, violett, ja sogar kornblumenblau (*Wittia amazonica*, Farbtaf. 1,8), seltener bräunlich-gelb (*Ancistrocactus scheerii*), grün (*Brasiliacactus* = *Notocactus graessneri*) oder doppelfarbig (gelb und rot) auftreten. Nur das reine Schwarz als Blütenfarbe fehlt. Man kann sich kaum etwas Schöneres und Prächtigeres vorstellen, als eine im Frühsommer in Hochblüte stehende Sammlung verschiedenster Kakteengattungen. Zur Farbe der Blütenblätter kontrastiert häufig die Farbe der Staubblätter und der z. T. mächtig entwickelten Narben, die uns in weißen, gelben, purpurroten, häufig aber auch in grünen Farben entgegen-treten (Farbtaf. 3,8). Die Farbstoffe der Tepalen gehören, wie schon erwähnt (s. S. 13), durchwegs der Gruppe der stickstoffhaltigen Anthocyane, der Betalaine und der Betaxanthine an.

Der Hauptfarbstoff der roten Kakteenblüten ist das Phyllobetain (nach den Phyllokakteen benannt), während der Hauptfarbstoff der gelben Blüten das nach *Opuntia ficus-indica* benannte Indicaxanthin ist.

Die Blüten erscheinen während des ganzen Jahres, in Europa gehäuft jedoch in den Frühjahrs- und Frühsommer-monaten; die »Chilenen« hingegen, *Neoporteria* und *Neochilenia*, blühen bei uns im Winter. Die Blüten werden oft in so großer Anzahl gebildet, daß sie den Kakteenkörper völlig verhüllen und dieser einem regelrechten Farbklecks gleicht; bei vielen Mammillarien stehen die Blüten in mehreren Kränzen übereinander.

Die Kakteenblüten variieren nicht nur hinsichtlich ihrer Farbe, sondern auch hinsichtlich ihrer Größe; von wenigen Millimeter großen Blüten gibt es alle Übergänge bis zu etwa 40 cm breiten. Auch in Bezug auf die Blühdauer und die Blühzeit gibt es die verschiedensten Möglichkeiten. Manche Kakteenblüten entfalten ihre Pracht nur nachts (= *Nachtblüher*): sie blühen am späten Abend auf und hängen bei Tagesanbruch schon wieder schlaff und verwelkt herunter. Die »Königin der Nacht« (*Selenicereus grandiflorus*) verdankt bekanntlich dieser Tatsache ihren deutschen Namen. Andere Kakteen blühen nur tagsüber (= *Tagblüher*); viele Blüten entfalten sich nur, gleich denen der Mittagsblumengewächse (Mesembryanthemaceen), mit denen die Kakteen nahe verwandt sind, bei heller Sonne resp. nur in den Mittagsstunden, wenn es am wärmsten ist. Sobald die Sonne verschwindet oder die Temperaturen absinken, schließen sich die Blüten relativ schnell. Die Blüten vieler Kakteen haben nur eine kurze Blühdauer, andere hingegen blühen viele Tage. So gibt es viele Varianten, die z. T. eng mit den Bestäubern (Kolibris, Insekten und Fledermäusen) zusammenhängen, worauf in dem Kapitel »Blütenbiologie« näher eingegangen wird.

An dieser Stelle interessiert uns nur der morphologische Aufbau der Kakteenblüte, der gleichfalls eine erstaunliche Vielfalt aufweist und eng mit der Entwicklungshöhe der einzelnen Kakteengruppen gekoppelt ist, d. h., daß die primitiven Pereskioideen wesentlich einfacher gebaute Blüten haben als die höher entwickelten Cactoideen.

Zunächst erst einmal einige Worte zu dem Begriff der Blüte selbst. Nach der »klassischen« Definition ist die Blüte eine *Sproßachse begrenzten Wachstums*, die mit Blattorganen besetzt ist, die im Dienste der geschlechtlichen Fortpflanzung stehen.

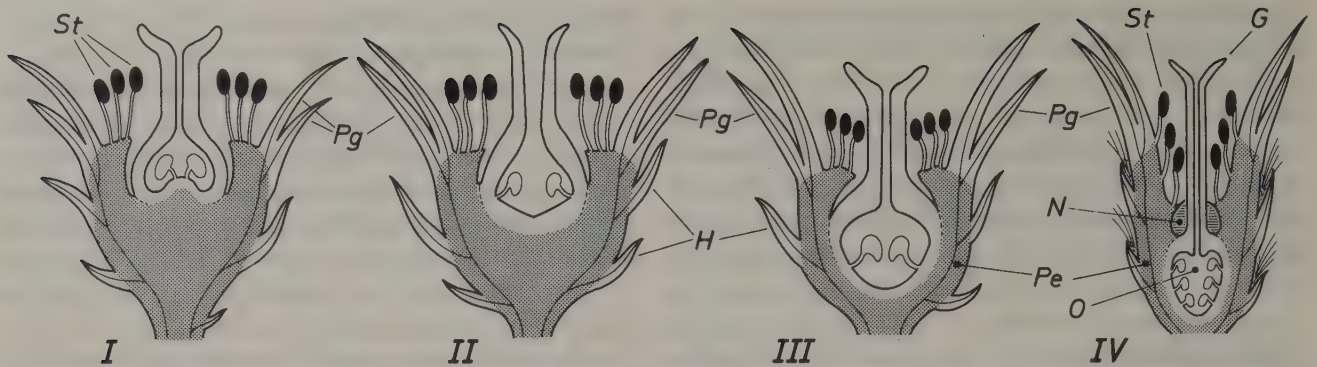


Fig. 19: Ableitung einer normalen Kakteenblüte (IV) von einer primitiven *Pereskia*-Blüte (I): Achsengewebe punktiert, H Hochblätter, Pg Perigon-, St Staubblätter, G Griffel, O Ovarium mit den Samenanlagen, N Nektarkammer, Pe Pericarpell. Nähere Erläuterungen im Text (verändert nach F. BUXBAUM).

Das wesentliche Merkmal der Blüte ist also ihre *Sproß-Natur*. Bei einer Reihe holziger, seltener krautiger, primitiver Dikotylen (z. B. *Magnolia*) ist die Blütenachse zapfenförmig verlängert. Bei den meisten Dikotylen aber ist diese stark verkürzt, kurz-kegelig aufgewölbt oder scheibenförmig verbreitert, und ihr sind in rosettiger Anordnung die einzelnen Organkreise in spiraliger oder wirteliger Anordnung inseriert: Von außen nach innen, bzw. von der Basis zur Spitze der Achse hin die Blütenhülle, bestehend aus den Kelch- (= Sepalen) und Kronblättern (= Petalen), darauf folgen (in einer Zwitterblüte) die Staubblätter, die in ihrer Gesamtheit das *Androeceum* bilden und schließlich die Fruchtblätter, deren Gesamtheit als *Gynoeceum* bezeichnet wird. Bei einer Reihe von Dikotylen (z. B. bei der Rose) ist nun die Blütenachse nicht aufgewölbt, sondern im Gegenteil krugförmig vertieft. Dieser »Krug« birgt die Fruchtblätter, während Blütenhülle und Staubblätter dem Rande des Kruges inseriert sind. Verlängert sich nun die Blütenachse röhrenförmig zu einem sogen. Hypanthium oder *Rezeptakulum*, wie dies bei der beliebten Zierpflanze, der Fuchsie, der Fall ist, so erhalten wir zugleich auch den typischen Bau der Kakteenblüte, nur tritt bei dieser die Achsennatur des Rezeptakulums sehr deutlich in Erscheinung, da dieses noch mit Schuppenblättern besetzt ist, in deren Achsen auch Areolen stehen können (Taf. 29, 4).

Was nun die Ausbildung der Blütenröhre, des Rezeptakulums, betrifft, so läßt sich eine deutliche Entwicklungstendenz von den primitiven Pereskioideen zu den höher entwickelten Cactoideen erkennen, was BUXBAUM (1957) schon in dem in Fig. 19 wiedergegebenen Schema zum Ausdruck gebracht hat.

Für die primitiven Kakteen, die Pereskioideen, ist typisch, daß die Blütenachse noch recht wenig vertieft ist. Bei *Pereskia aculeata* ist der Fruchtknoten deshalb *oberständig* und die

Samenanlagen stehen zentral auf einer Aufwölbung der Blütenachse (Fig. 19, I). Die Staubblätter (St) sind dem Rand der Achse inseriert. Bei *Pereskia saccharosa* weist die Blütenachse bereits eine leichte Vertiefung auf und umgibt becherförmig den *mittelständigen* Fruchtknoten, ohne jedoch mit ihm zu verwachsen (Fig. 19, II). Die Blütenachse selbst trägt Blätter, aus deren Achseln heraus Verzweigung erfolgen kann. Auch bei *P. saccharosa* sitzen die Staubblätter dem Rand des Bechers auf.

In der Untergattung *Rhodocactus* vollzieht sich hinsichtlich der Ausbildung der Blütenachse der Übergang zu den Cactoideen. Diese vertieft sich weiter, wobei der Fruchtknoten nun völlig mit ihr verwachsen ist (Fig. 19, III). Dieses Verhalten gilt für alle höheren Kakteen, die Cactoideen. Der Fruchtknoten ist unterständig geworden und wird von der Blütenachse umwachsen, die von BUXBAUM als *Pericarpell* (Taf. 29, 4, Pe) bezeichnet wird und sich in das Rezeptakulum, in die mit Hochblättern besetzte »Blütenröhre« fortsetzt (Taf. 29, 4). Im Normalfall besteht das Rezeptakulum aus mehreren bis vielen Internodien und entwickelt an den Knoten Blattorgane, in deren Achseln mit Dornen oder Haaren ausgestattete Areolen stehen (Taf. 29, 4, 5, 6). In der Gattung *Gymnocalycium* sind, worauf der Gattungsname (»nacktkelchig«) hinweist, die Schuppenblätter frei von Achselprodukten (Taf. 29, 3).

Die »Blütenröhre« der Kakteenblüte ist damit nicht einer verlängerten Blütenröhre gleichzusetzen, wie sie etwa die Primeln u. v. a. besitzen und die dem Verwachsungsprodukt von Blütenblättern entspricht, sondern sie ist einer krugförmig vertieften Blütenachse homolog.

Die Hochblätter der Pericarpellröhre werden spitzenwärts immer größer und nehmen dabei »petaloiden«, blütenblattartigen Charakter an (Taf. 29, 3). Sie werden jetzt als Blüten-

oder Perigonblätter bezeichnet¹; sie sind lebhaft gefärbt und dienen der Anlockung der Bestäuber (s. S. 56).

Schneiden wir eine typische Cactoideenblüte längs durch (Taf. 29, 4; Fig. 19, IV), so stellen wir fest, daß der Innenseite des Rezeptakulums die zahlreichen, häufig in mehreren Kreisen angeordneten Staubblätter inseriert sind. In ihrer Gesamtheit bilden sie das Androeceum, das von dem sehr kräftigen Griffel (Taf. 29, 4) mit den auffallend entwickelten und gefärbten Narben überragt wird. An der Basis des Androeceums bildet sich häufig ein Wulst, ein *Diaphragma* aus (Taf. 29, 6), das zusammen mit dem Griffel die basalwärts sich anschließende, \pm verlängerte *Nektarkammer* verschließt (Taf. 29, 6, N). Auf die zahlreichen Ausbildungsformen der Nektarkammer selbst kann in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden. Sie ist mit Drüsengewebe ausgekleidet, dessen Zellen große Mengen von Nektar absondern, der von den Bestäubern ausgebeutet wird.

Die Basis der Blüte wird von dem Fruchtknoten, dem Ovarium (Taf. 29, 6, O) gebildet, das aus vielen Fruchtblättern gebildet wird und eine zentrale Höhlung aufweist, da eine Fächerung unterbleibt. Die Samenanlagen sitzen an häufig reich verzweigten Samensträngen (Funiculi, Fig. 20), die bei der Samenreife bei vielen Kakteenarten zu einem saftigen, fleischigen »Fruchtmus«, einer süßschmeckenden, sogen. Pulpa verschleimen, auf der die Genießbarkeit vieler Kakteenfrüchte beruht.

Nach BUXBAUM (1957) soll bei einigen Kakteengruppen die Sproßnatur des Rezeptakulums mehr und mehr verloren gehen, was daran zu erkennen sei, daß die Hoch- (Schuppen-)blätter und damit auch die beborsteten oder bedornen Areolen der röhrenartigen Verlängerung fehlen. Diese soll damit zu einer echten Perigonröhre werden, hervorgegangen

aus der *Verwachsung* von Blumenkronblättern. *Echte* Perigonröhren gibt BUXBAUM für *Disocactus*, *Schlumbergera* (Taf. 62, 8-9) und für einige Notocacteen an. W. BARTHOLOTT (mündl. Mitteilung) hingegen bezweifelt diese Auffassung BUXBAUMS und sieht in der Blumenröhre von *Schlumbergera* (Farbtaf. 1, 7 und Taf. 30, 4) lediglich ein blumenblattartiges Rezeptakulum, also ein mit petaloiden Hochblättern besetztes *Achsengebilde*. Leider stehen entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die *Schlumbergera*-Blüte noch aus.

»In Ableitungsstufen kann schließlich auch eine Reduktion des gesamten Rezeptakulums erfolgen, was stets eine Reduktion der Zahl der Staubblätter zur Folge hat. Den höchsten Grad der Reduktion erfahren die *Rhipsalideen*« (BUXBAUM, 1957, Morphologie S. 42).



Fig. 20: Verzweigte Samenstränge (Funiculi) mit den Samenanlagen von *Corryocactus* (= *Erdisia*) *quadrangularis*.

¹ Wir sprechen von einem Perianth, wenn die Blütenhülle aus einem zumeist grünen *Kelch* und einer häufig lebhaft gefärbten *Blumenkrone* besteht; bei einem *Perigon* hingegen unterbleibt diese scharfe Differenzierung. Die Blütenhülle besteht aus gleichgestalteten, zumeist auch gleichgefärbten, häufig aber spitzwärts an Größe zunehmenden Blütenhüllblättern (Taf. 29, 3). Demzufolge müssen wir bei den Kakteen von einem Perigon sprechen.

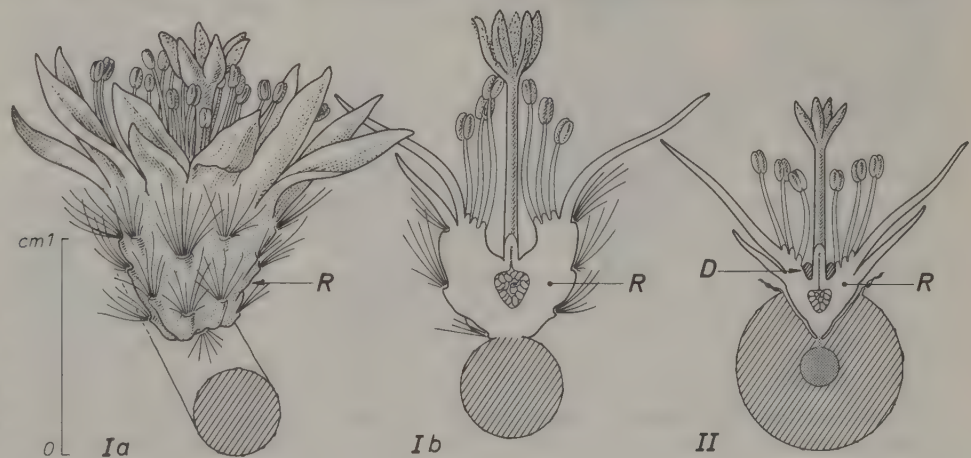


Fig. 21: I *Rhipsalis pilocarpa*. Ia Blüte in Seitenansicht, in Ib längs durchgeschnitten. II in das Achsengewebe (schraffiert) eingesenkte Blüte von *Rhipsalis neves-armondii* (II nach BUXBAUM). R Rezeptakulum, D Diskus.

Während bei *Rhipsalis* (= *Erythrorhopsis*) *pilocarpa* (Fig. 21, *Ia-Ib* und Taf. 61, 9) noch ein deutliches, mit Schuppenblättern und Dornareolen versehenes Rezeptakulum vorhanden ist (R), kommt es bei *Hattoria* zu weitgehenden Verkürzungen des Rezeptakulums (Fig. 22). Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß zum Zwecke der Nektarabsonderung keine differenzierte Nektarkammer ausgebildet ist, sondern ein oberhalb des Ovariums sich befindlicher Ringwulst, ein sogen. *Diskus* (Fig. 22, D) im Dienste der Nektarabsonderung steht.

Bei einigen *Rhipsalis*-Arten sind die Blütenknospen in das Gewebe der Abstammungsachse eingesenkt, das bei der Entfaltung dann gesprengt wird (Fig. 21, II und Taf. 29, 1) und als vertrockneter Wulst später die reife Frucht umgibt (Taf. 29, 1, links).

7.2 Zur Symmetrie der Blüten

In der Blütenmorphologie wird allgemein zwischen *radiären* (polysymmetrischen, strahligen oder aktinomorphen), *bilateralen* (bissymmetrischen) und *zygomorphen* (monosymmetrischen oder dorsiventralen) Blüten unterschieden. Bei den ersteren, die im Bereich der Kakteen weit verbreitet sind (*Mammillaria*-, *Echinocereus*-, *Notocactus*-, *Astrophytum*-Arten u. v. a.) sind die Blütenorgane in der Weise angeordnet, daß sich die Blüte durch viele, senkrecht durch sie geführte Schnittebenen jeweils in zwei spiegelbildliche Hälften zerlegen läßt (Taf. 30, 1 und Fig. 23, I); bissymmetrische Blüten, für die bei krautigen Dikotylen als Paradebeispiel das Tränende Herz (*Dicentra spectabilis*) aus der Familie der

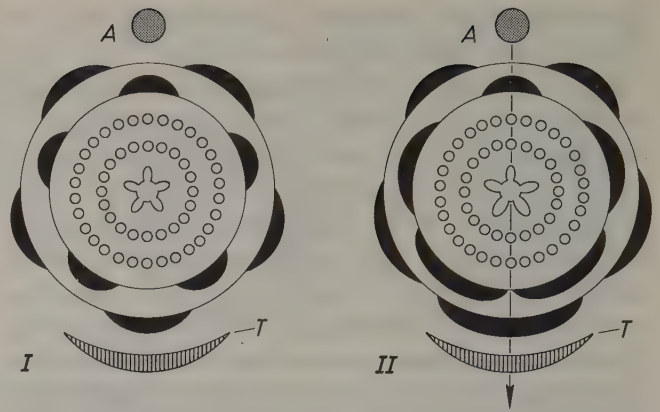


Fig. 23: Diagramme einer I radiären und II einer zygomorphen Blüte. Nähere Erläuterungen im Text. A Abstammungsachse, T Tragblatt, in dessen Achsel die Blüte steht. Der Pfeil in II gibt die Medianebene an.

Erdrauchgewächse (Fumariaceen) gilt, gibt es im Bereich der Cactaceen nicht, wohl aber sind zygomorphe Blüten bei den Kakteen weit verbreitet. Nach der klassischen Definition der Blütenmorphologie sind in einer zygomorphen Blüte die Organkreise so angeordnet, daß nur *eine* Schnittebene, und zwar ein durch Abstammungsachse und Tragblatt geführter *Medianschnitt*, die Blüte in zwei spiegelbildliche Hälften zerlegen kann (Fig. 23, II, gestrichelter Pfeil)¹.

Es ist nun zwischen autonomer und induzierter Zygomorphie zu unterscheiden. Ein schönes Beispiel autonomer Zygomorphie ist die Lippenblüte der Labiaten (*Lamiaceae*). Induziert-zygomorph sind beispielsweise die Blüten von *Hippeastrum* (= »Amaryllis«), bei der die Blumenkrone zwar nahezu radiär gebaut ist, das Androeceum aber unter dem Einfluß der Erdschwere basalwärts gerichtet ist, eine als Geomorphose bezeichnete Erscheinung. Schaltet man den Einfluß der Erdschwere aus, so nimmt die Blüte wieder radiäre Struktur an.

Bei den Kakteen kommt nun die Zygomorphie in allen Abstufungen vor. Bei *Nopalxochia* (Taf. 30, 2), *Heliocereus* (Farbt. 2, 4) und *Phyllocactus*-Arten (einschl. Hybriden) kann die Blumenkrone nahezu radiären Bau aufweisen, während

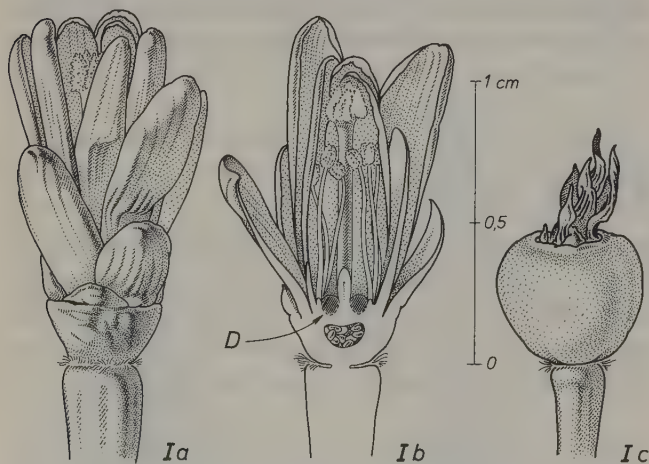


Fig. 22: *Hattoria salicornioides*. Ia Blüte in Seitenansicht, Ib längs durchgeschnitten; Ic reife Frucht; D Diskus.

¹ Am besten verdeutlichen wir uns die Blütensymmetrie – ähnlich wie bei der Blattstellung – durch ein sogen. Blütendiagramm: die einzelnen Organkreise werden durch konzentrische Kreise dargestellt, auf welchen man die einzelnen Blütenorgane einträgt, und zwar von innen nach außen: Griffel und Narben, auf die darauffolgenden Kreise die Staubblätter, die bei den Kakteen in mehreren Kreisen angeordnet sind, und auf die äußersten Kreise die untereinander alternierenden Perigonblätter. Durch eine strahlige, radiäre oder aktinomorphen Blüte (Fig. 23, I) kann man nun mehrere Schnittebenen legen, welche die Blüte in zwei spiegelbildliche Hälften zerlegen; in Fig. 23, II, einer dorsiventralen, zygomorphen Blüte, ist nur eine Schnittebene möglich, eben die Medianebene (gestrichelter Pfeil).

die Zygomorphie allein im Androeceum zum Ausdruck kommt: Die Filamente aller Staubblätter sind basalwärts gerichtet, während die Antheren sich wieder aufrichten (Taf. 30,2), so daß die Staubblätter von vorne gesehen wie eine Zunge in der Blüte liegen und diese dadurch ausgesprochen unsymmetrisch erscheinen lassen. BUXBAUM (1957, Morphologie, S. 63) spricht in diesem Fall von einer »unechten Zygomorphie«.

Eine *echte Zygomorphie* – sofern man nach BUXBAUM überhaupt davon sprechen kann – liegt dann vor, wenn *a.* das Rezeptakulum eine \pm starke Krümmung aufweist, die häufig mit einer dorsiventralen Ausbildung der »Röhre« gekoppelt ist. Bei *Cleistocactus wendlandiorum* (Farbtaf. 3,5) wird die Dorsiventralität des Rezeptakulums noch durch eine abaxiale basale Aussackung verstärkt (Fig. 24); *b.* das Perianth eine deutliche Dorsiventralität zeigt in der Weise, daß die aufwärts gerichteten (adaxialen) Perigonblätter in der Entwicklung gefördert sind, wie dies bei den meisten Borzicactinen der Fall ist (Taf. 30, 3). Das gleiche gilt auch für das Androeceum. Die Filamente der oberen adaxialen Staubblätter sind wesentlich länger als die basalwärts inserierten (abaxialen).

Extrem zygomorphen Bau weisen die Blüten von *Schlumbergera truncata* auf (Taf. 30,4), und zwar liegt hinsichtlich der Ausbildung des Perianths eine starke oberseitige Förderung (Epitonie) vor, indem die nach oben weisenden und nach

hinten zurückgeschlagenen Perigonblätter der Entwicklung vorausseilen. Auch die Röhre ist oberseits viel länger, so daß es zu einer »abgeschrägten« Ausbildung des Blütenschlundes kommt. Dies ist nicht der Fall beim sogen. Weihnachtskaktus, bei *Schlumbergera* \times *buckleyi* (Farbtaf. 1,6), einer Hybride, bei der die Perigonblätter zwar nach rückwärts gekrümmt, aber dennoch alle gleich gestaltet sind, so daß die Blüte nahezu radiären Bau aufweist. In vielen Fällen stehen Blütenform und Bestäuber in enger Beziehung, worauf in dem Kapitel »Bestäubung« ausführlicher einzugehen ist.

7.3 Die Stellung der Blüten im Sproßsystem

Hierauf wurde schon kurz bei der Besprechung der Mamillen eingegangen (s. S. 21). Dabei kam es darauf an, die Stellung der Blüten in Beziehung zur Ausbildung der Mamillen selbst aufzuzeigen. Es wurde darauf hingewiesen, daß die Blüten entweder der Mamillenspitze aufsitzen (z. B. bei *Gymnocalycium*, Taf. 29,3, *Leuchtenbergia* u. v. a.) oder in der Achsel einer Mamille stehen, und zwar dann, wenn der Mamillenvetationspunkt eine »Spaltung« in einen »äußeren«, dornentragenden, vegetativen Abschnitt und einen »inneren«, blütenerzeugenden Abschnitt gegliedert ist, wie dies bei der Gattung *Mammillaria* beispielsweise der Fall ist (Fig. 8).

In diesem Kapitel kommt es uns darauf an, die Stellung der Blüten im Gesamtsystem der Sproßachse aufzuzeigen, obwohl hierüber nur sehr dürftige Untersuchungen vorliegen. So ist nichts darüber bekannt, wie oft eine fertile Areole – beispielsweise von *Mammillaria* – zur Blütenbildung befähigt ist, ob der Vegetationspunkt sich bereits mit einer einmaligen Blütenbildung erschöpft oder mehrmals Blüten hervorbringen kann.

Während nun bei den höher entwickelten Kakteen – von wenigen Ausnahmen abgesehen – die Blüten *einzel*n stehen, können sie bei den primitiven Kakteen, den Pereskioideen, zu Blütenständen zusammentreten. Reich verzweigt sind diese bei *Pereskia grandifolia*, *P. bahiensis* (Taf. 31, 1), *P. saccharosa* und *P. aculeata*. Hierbei sind nun die beiden in Fig. 25 u. 25 a dargestellten Verzweigungsmodi verwirklicht: a) die der Rispenbildung (Fig. 25) und b) die der Prolifikation (Fig. 25 a): Das erstere Verhalten zeigt *Pereskia aculeata* (= *P. pereskia*), eine Pflanze, die wir schon auf S. 39 bei den Spreizklimmern erwähnt haben. Haben die Triebe ihre Blühreife erlangt, so beschließen sie ihr Längenwachstum mit der Ausbildung

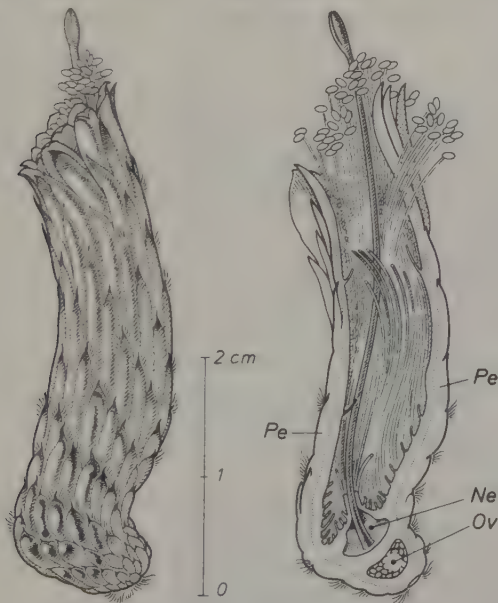


Fig. 24: *Cleistocactus wendlandiorum*. Links: Blüte in Seitenansicht, rechts: dieselbe längs durchgeschnitten; Pe Pericarpell, Ne Nektarium, Ov Ovarium.

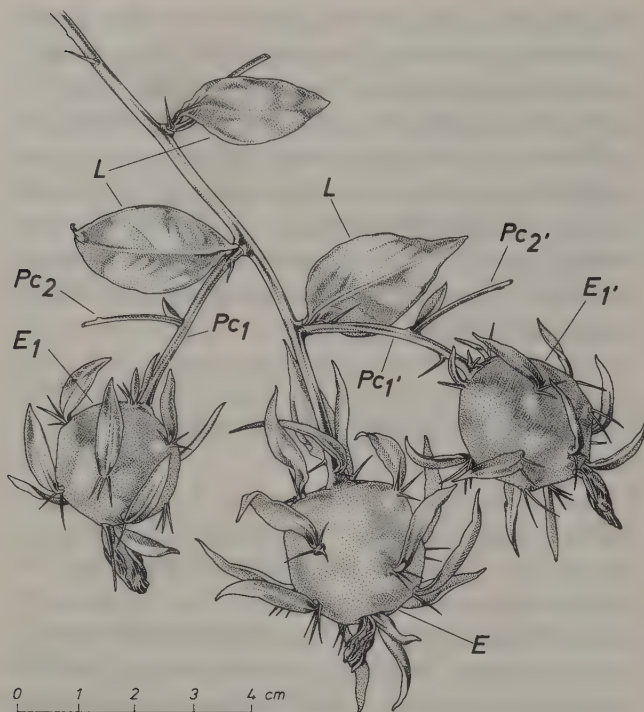


Fig. 25: Rispige Infloreszenz von *Pereskia aculeata*. Ein Langtrieb beschließt sein Längenwachstum mit der Ausbildung der Endblüte *E*. In den Achseln der Laubblätter *L* entstehen Bereicherungstriebe, die Paracladien *Pc*, die ihrerseits mit den Blüten *E*₁ abschließen und sich weiter verzweigen können (*Pc*₂).

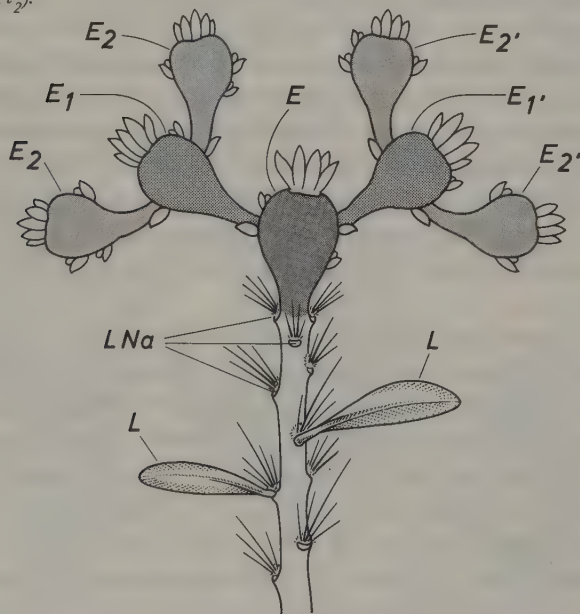
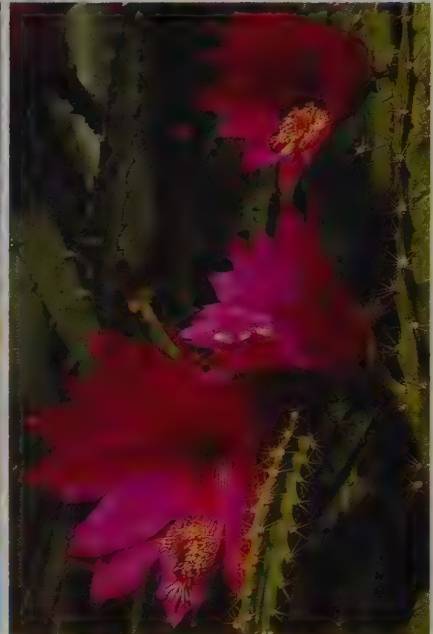


Fig. 25a: Bildung einer »zymösen« Infloreszenz durch Prolifikation der Früchte. *E* Endfrucht; in den Achseln der Hochblätter entstehen die Früchte *E*₁ und *E*₁', die selbst wieder die Früchte *E*₂ und *E*₂' hervorbringen. *L* Laubblätter, *LNa* Narben abgefallener Laubblätter, Früchte punktiert.

einer Terminalblüte (in Fig. 25, *E* bereits als Frucht dargestellt). Die Blütenachse ist mit Blattorganen (Hochblättern) besetzt, in deren Achseln Dornareolen entstehen, die in Ruhe verbleiben. Jedoch entwickeln sich unterhalb der langgestielten Endblüte *E* in den Achseln normaler Laubblätter weitere Blütentriebe, sogen. Bereicherungssprosse oder Paracladien, *Pc*₁ und *Pc*₁', die ihrerseits wiederum ihr Wachstum mit Blütenbildung abschließen und sich weiter verzweigen können (*Pc*₂). Auf diese Weise entstehen reich-rispig verzweigte Blütenstände. Unterbleibt nun die Ausbildung der langen Blütenstiele, so daß die obersten Laubblätter *L* an die Endblüte heranrücken und aus ihren Achseln heraus Blütenbildung erfolgt, so entstehen die »Blütenknäuel« von *Pereskia diaz-romeroana* (Fig. 26) und der anderen kleinblütigen Pereskien, *P. humboldtii*, *P. vargasii*, die nichts anderes als ein modifiziertes *P. saccharosa*-Verhalten darstellen.

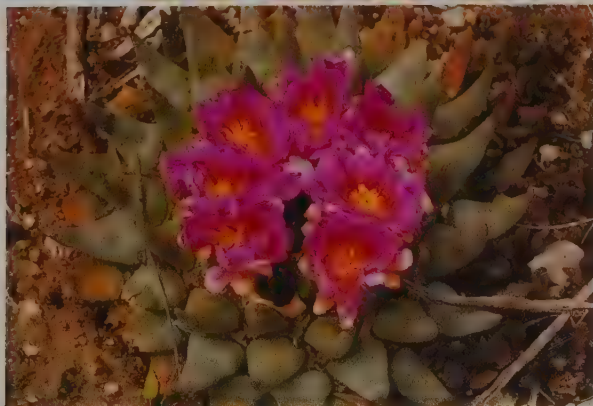
In anderer Weise vollzieht sich Infloreszenzbildung durch Prolifikation, wofür *P. bahiensis* (Taf. 31, 1) und *P. grandifolia* (Taf. 37, 8) als Beispiele angeführt sein sollen. Gemäß dem Schema Fig. 25a beschließt ein Langtrieb sein Längenwachstum mit der Ausbildung einer Endblüte *E*, deren becherförmige Achse mit Hochblättern besetzt ist, die in ihren Achseln Areolen tragen. Einige von diesen wachsen sofort aus und schließen nach Ausgliederung einer stielartigen Zone wiederum mit der Bildung einer Blüte ab. Da sich dieses Verhalten nun in einer Blühperiode mehrmals wiederholt, entstehen jene trugdoldigen (zymösen) Infloreszenzen, wie sie für *P. bahiensis* in Taf. 31, 1 abgebildet sind. Zur Zeit der Fruchtreife entstehen dann Ketten proliferierender Früchte, wie sie für *P. grandifolia* in Taf. 37, 8 abgebildet sind (s. auch S. 62). Der fertile Abschnitt wird dann in seiner Gesamtheit abgeworfen.

Bei den Cactoideen sind terminal stehende Blüten sehr selten. Als Beispiele können *Wilcoxia*-Arten, z. B. *W. albiflora* und *W. poselgeri* genannt werden, bei denen neben lateralen auch terminale Blüten auftreten können. Auch bei *Corryocactus* (= *Erdisia*), z. B. *C. apiciflora*, können Blüten terminal stehen. Im allgemeinen aber stehen die Blüten bei den Cactoideen seitlich an der Sproßachse und zwar jeweils eine an jeder Blühareole. Allein bei dem »Heidelbeer-Kaktus«, *Myrtillocactus*, stehen die weißen Blüten zu mehreren in verzweigten, kurzen Infloreszenzen beisammen (Taf. 31, 7), wobei noch nicht geklärt ist, ob es sich hierbei um verzweigte, gestauchte Infloreszenzen handelt, oder ob mehrere Blüten einer Sammelareole entspringen, wie dies bei einigen *Rhipsalis*-



Farbtafel 2

- 1 (ol) *Cryptocereus anthonyanus*
(phot. Dr. P. WERTEL)
- 2 (or) *Rhipsalidopsis rosea*
- 3 (mol) *Hattiora epiphyllodes* var.
bradei
- 4 (mor) *Heliocereus speciosus*
- 5 (mul) *Hattiora berminiae*
- 6 (mur) *Ariocarpus kotschoubeyanus*
- 7 (ul) *Ariocarpus trigonus*
- 8 (ur) *Brachycereus nesioticus*



Arten, u. a. *Rhipsalis robusta* (Taf. 31, 3) der Fall ist, bei der bis zu 8 Blüten in büscheliger Anordnung auftreten.

Eine interessante Beobachtung machten W. BARTHOLOTT und Verf. im Herbst 1977 an *Rhipsalis mesembryanthemoides*, dessen Sproßsystem, wie schon auf S. 26 ausgeführt, eine scharfe Differenzierung in dünne Lang- und dicke, walzenförmige, blattähnliche Kurztriebe aufweist (Taf. 13, 10). Normalerweise stehen nun die Blüten einzeln an den Areolen der Kurztriebe (Taf. 31, 4), einige Pflanzen aber zeigten ein Verhalten, wie es in Taf. 31, 5 abgebildet ist: In den Achseln der Schuppenblätter des Langtriebes entstehen keine Kurztriebe, sondern Einzelblüten, woraus insgesamt eine scharf vom vegetativen System abgesetzte Ähre, und damit

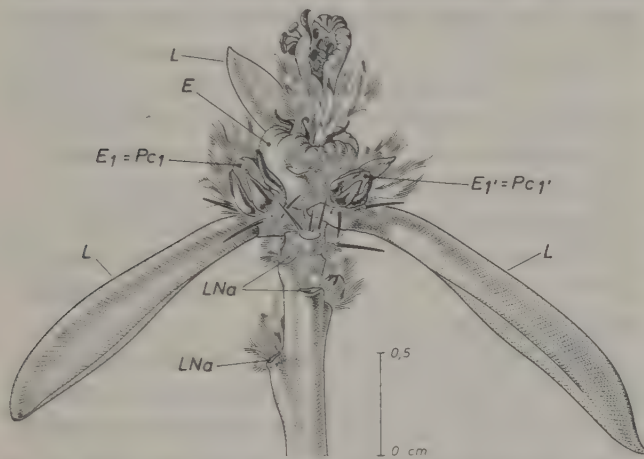


Fig. 26: *Pereskia diaz-romeroana*. Die hier dargestellte Infloreszenz stellt ein extrem gestauchtes Verhalten der in Fig. 25 abgebildeten Infloreszenz von *P. aculeata* dar. Die unterhalb der Endblüte *E* sich befindlichen Seitenäste (= Paracladien *Pc1* und *Pc1'*) sind auf ihre Endblüten *E1* und *E1'* reduziert; *L* Laubblätter, *LNa* die Narben abgefallener Laubblätter.

eine echte terminale Infloreszenz resultiert (Taf. 32, 5). Ansonsten aber stehen die Blüten einzeln und bevorzugt in der Apikalregion des Kakteenkörpers.

7.4 Blühzonen und Cephalien

Bei einer Reihe von Kakteen entwickeln sich nun die Blüten älterer Pflanzen nur in eng begrenzten Zonen, die sich häufig sehr scharf von der vegetativen Region absetzen und ganz allgemein mit dem neutralen Wort »Blühzonen« bezeichnet werden können. Recht einfach und übersichtlich sind die Verhältnisse bei einigen *Haageocereus*-Arten, z. B. bei dem nordperuanischen *H. zonatus* (Taf. 32, 1), dessen blühfähige Säulen eine deutliche Zonierung aufweisen. Diese kommt

dadurch zustande, daß einzelne, auf gleicher Höhe stehende Areolen des Körpers ihre »Bereitschaft« zur Blütenbildung dadurch kundtun, daß sie in erhöhtem Maße Wollhaare produzieren, in deren Mitte dann die Blüten stehen. Da sich nun diese Wollbildung in rhythmischen Intervallen wiederholt, resultiert hieraus die in Taf. 32, 1 abgebildete Zonierung. Nach unseren Beobachtungen scheinen die Wollareolen nur einmal Blüten hervorzubringen, jedoch sind zur Klärung dieser Frage langjährige Beobachtungen am Standort notwendig.

Viel stärker ist die Wollbildung der blühfähigen Areolen bei der umstrittenen peruanischen Gattung *Neobinghamia*¹, insbesondere bei *N. multiareolata* und *N. villigera* (Taf. 32, 3), bei der die blühfähigen Wollareolen nicht mehr zonenartig angeordnet sind, sondern schon zu einem lockeren »Lateralcephalum« zusammentreten, wie wir dies später für *Espostoa* (s. S. 51 und Taf. 33, 7-9) kennenlernen werden.

Von besonderem Interesse in diesem Zusammenhang ist der in Taf. 32, 4 abgebildete *Pilocereus* (= *Pilosocereus*)², der, sobald die Triebe ihre Blühfähigkeit erreicht haben, im Apikalbereich der Sprosse einen 10-30 cm herabreichenden Wollschopf bildet, in welchem die Blüten entstehen (Taf. 32, 5). Im übrigen ist die Wollbildung innerhalb dieser Gattung äußerst variabel, indem entweder in der Scheitelregion längere Areolenhaare gebildet werden, die eine regelrechte Wollhaube bilden (Taf. 32, 4), oder nur rückwärtige Areolen zur Haarbildung neigen, aus denen dann Blütenbildung erfolgt.

An dieser Stelle müssen auch die *Arrojadoa*- und *Mora-wetzia*-Arten erwähnt werden. Bei *Arrojadoa* entsteht an blühfähigen Sprossen in der Scheitelregion ein Schopf von pinselartigen Borsten (bei *A. penicillata* deutet der Speziesname darauf hin; Taf. 32, 7), in welchem die Blüten in pseudoterminaler Stellung entstehen. Nach der Fruchtreife nimmt die Sproßachse ihr vegetatives Wachstum wieder auf, entwickelt sich zu einem neuen Trieb, der wiederum mit einem Borstenschopf abschließt (Farbtaf. 3, 1). Auf diese Weise entstehen gegliederte Sprosse, wobei die einzelnen Glieder jeweils durch einen Borstenschopf voneinander getrennt werden, aus welchem erneut Blüten hervorgehen können (Farbtaf. 3, 1). Wir können in diesem Fall von einem Pseudocephalum sprechen, da eine Durchwachsung der Blühzone erfolgt.

¹ Nach Ansicht einiger Kakteensystematiker handelt es sich bei dieser Gattung um eine Naturhybride zwischen den peruanischen Gattungen *Haageocereus* und *Espostoa*.

² von BUXBAUM (1962) zu *Cephalocereus* (s. S. 128) gestellt.

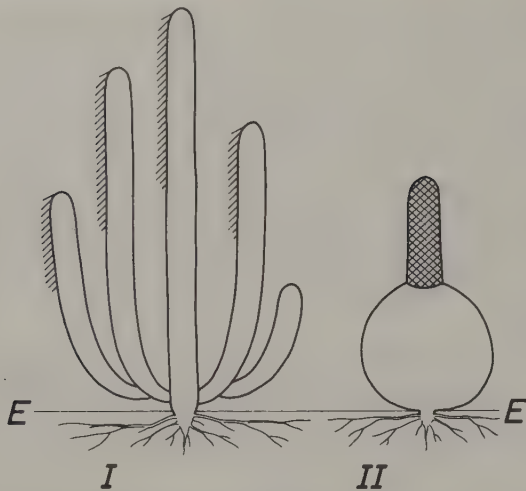


Fig. 27: I Schema der Wuchsform strauchiger Kakteen mit Lateralcephalien; II Schema der Cephalienbildung bei *Melocactus* und *Discocactus*.

Die Vorstufe zu einem echten terminalen Cephalium liefert die peruanische Gattung *Morawetzia*, die nahe mit *Oreocereus* (s. S. 174) verwandt ist¹. *M. doelziana* entwickelt säulige Sprosse, die sich z. Z. der Blühreife spitzwärts keulig verdicken und ihr Wachstum mit der Ausbildung eines terminalen Borsten- und Wollhaar-Cephaliums beschließen, welchem die Blüten entspringen (Farbtaf. 5,6). Gelegentlich ist ein vegetatives Durchwachsen zu beobachten, so daß auch bei *Morawetzia* besser von einem Pseudocephalium zu sprechen ist.

Echte, scharf vom vegetativen Körper sich absetzende Cephalien finden sich allein in den Gattungen *Melocactus* und *Discocactus* (Fig. 27,II). Die zahlreichen, z. T. sehr schwer voneinander unterscheidbaren Arten der ersten Gattung gehören zu den am längsten in Europa bekannten und früher als »Melonendistel« bezeichneten Kakteen, die bereits von Christoph COLUMBUS nach Europa importiert wurden. *Melocactus* bildet in der Jugend kugelige bis längliche, einfache oder sprossende, vielrippige Körper (Taf. 33,1), die nach einer Reihe von Jahren (in der Kultur meist 5-7) zur Bildung eines Cephaliums schreiten. Der Körper hört auf, vegetativ weiter zu wachsen, der Scheitel verbreitert sich und bildet von nun an nur noch einen von dünnen Borstenstacheln durchsetzten Wollfilz aus, eben das Cephalium (Taf. 33,2), an welchem die Areolen jetzt nicht mehr in Geradzeilen (Orthostichen), sondern in Spirallinien (Spirostichen) angeordnet sind. Allein dem Cephalium entspringen die kleinen, glockig-trichterigen, zumeist rötlichen Blüten². Das Cephalium ist anfangs flach (Taf. 33,2), kann sich aber im Verlauf

von vielen Jahren zu einem, vor allem bei dem in Westindien weit verbreiteten *M. communis*, bis 1 m langen (und längeren), braunroten bis schwarzen Wollzylinder entwickeln (Farbtaf. 7,3). Dieser läßt häufig eine Ringelung erkennen, wobei die einzelnen Zonen wohl klimatisch bedingten Zuwachszonen entsprechen dürften (Taf. 33,3). Da der Scheitel des Cephaliums »offen« ist, d. h. fortlaufend zur Mamillenbildung befähigt ist (Taf. 33,6), kann der Fall eintreten, daß ein Cephalium sich auch gabelig teilt (Taf. 33,4) bzw. erneut vegetative Körper bildet, die dann aber nach kurzer Zeit vegetativen Wachstums sofort wieder zur Cephaliumbildung schreiten. Dieses Verhalten scheint vor allem für verletzte Cephalien typisch zu sein (Taf. 33,5). Häufiger aber ist zu beobachten, daß an der Cephaliumbasis Areolen zu neuen Körpern austreiben³, die gleichfalls nach kurzer Phase vegetativen Wachstums zur Cephaliumbildung schreiten. Es kann deshalb angenommen werden, daß Pflanzen, die einmal in das blühfähige Altersstadium eingetreten sind, auch ihre Achselprodukte zur Infloreszenzbildung induzieren.

Die zumeist roten, selten violetten oder weißen, in der Cephalienwolke verborgenen Früchte besitzen eine sehr glatte Epidermis und werden aktiv durch Druck aus der Cephalienwolke herausgepreßt (Taf. 37,7).

Leider wachsen in unserem Klima blühreife, am Standort gesammelte Pflanzen, nur wenige Jahre weiter. Nach Aufbrauchen der im vegetativen Körper gespeicherten Substanz gehen die Pflanzen zugrunde, so daß es ratsam ist, Melocacteen aus Samen heranzuziehen. Allerdings braucht man hierzu etwas Geduld.

Echte Cephalien besitzt auch die von Brasilien bis Bolivien und Paraguay verbreitete Gattung *Discocactus*, bei der diese jedoch klein und flach bleiben, die großen, weißen Blüten (Taf. 73,2) aber stark duften (z. B. nach Maiblumen bei *D. hartmannii* aus Paraguay) und von Nachtschwärmern bestäubt werden.

Trotz der Ähnlichkeit morphologischer Übereinstimmung hinsichtlich der Cephalienbildung bei *Discocactus* und *Melocactus* weisen beide Gattungen keinerlei verwandt-

¹ Von KIMNACH und HUNT werden beide Gattungen aufgrund des zygomorphen Blütenbaues der Sammelgattung *Borziacactus* zugeordnet, eine Auffassung, der wir uns nicht anschließen.

² Damit kommen wir noch einmal auf das bereits auf S. 40 abgehandelte Kapitel Jugend- und Altersform zurück. Bei den Cephalienträgern ist die blühreife Altersform völlig vom vegetativen Jugendstadium verschieden.

³ s. Abb. 21 bei RAUH, W.: Beitrag zur Kenntnis der peruanischen Kakteen-Vegetation. Abhandl. der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Nat. Math. Kl. Jhrg. 1956, 1.

schaftliche Beziehungen auf. Während *Melocactus* kleine, duftlose, sich nachmittags entfaltende und am Abend schließende Blüten besitzt, hat *Discocactus* große, nächtliche, stark duftende Blüten. *Discocactus* dürfte in den Verwandtschaftskreis der Notocactaceen gehören; die Stellung von *Melocactus* im System der Kakteen ist noch völlig ungeklärt. Die Cephalienbildung ist in beiden Gattungen konvergent entstanden, eine Erscheinung, die im vegetativen Bereich durchaus nichts Überraschendes ist; so wird die »*Lophophora*-Form« in vielen anderen Gattungen »nachgeahmt« (z. B. *Matucana*, *Turbino-carpus* u. v. a.).

Der Botaniker K. v. GOEBEL¹ wirft die berechtigte Frage auf, ob sich ein Cephalium von *Melocactus* auf andere Kakteen pflanzen läßt. Dem Kakteenzüchter E. GRAESER, Nürnberg, ist das zwar gelungen, jedoch liegen keine Angaben über die Lebensdauer der Pflanzungen vor.

Vorstufen zu echten Cephalien, d. h. die Ausbildung terminaler Borstenschöpfe, finden wir unter anderem in der Gattung *Lophocereus*, vor allem bei *L. schottii*, dessen Triebenden einen dichten Borstenschopf ausbilden (Taf. 32, 8), in denen die relativ kleinen Blüten häufig zu mehreren einer Areole entspringen.

Eindrucksvoller aber sind die terminalen Borstenschöpfe in den Gattungen *Mitrocereus* und *Backebergia*. Bei den letzteren gleichen sie etwa der Pelzmütze eines englischen »Bobbie's«. Dieser von K. SCHUMANN als »Helmraupen-Cephalium« bezeichnete Borstenschopf hüllt das Triebende wie in eine abstehende Haube ein (Taf. 32, 9).

Wesentlich häufiger und weiter verbreitet aber sind die sogen. *Lateralcephalien*, die von BACKEBERG fälschlicherweise auch als »Rinnen-« oder »Spaltcephalien« bezeichnet werden. Sie sind typisch für die Gattung *Euphorbia*, *Cephalocereus*, *Coleocephalocereus*, *Austrocephalocereus*, *Buiningia*, *Thrixanthocereus* u. a.

Bei diesen ist das »Cephalium«, d. h. die Blühzone mit ihrer starken Wollbildung, nur auf eine schmale, bisweilen leicht rinnig vertiefte Zone der Sproßachse beschränkt (Fig. 27, I u. Taf. 33, 7-9), während der übrige Teil vegetativ bleibt. Im Querschnitt durch eine Sproßachse mit Lateralcephalium ergibt sich ein Bild, wie es in Taf. 33, 9 wiedergegeben ist. Erlangt die Pflanze ihre Blühreife, so neigen die Areolen jener Seite der Sproßachse, welche der längsten Sonnenscheindauer ausgesetzt ist, zu verstärkter Wollbildung. Im Laufe von Jahren bilden die Wollareolen einen nicht selten mehrere Meter langen, spitzenwärts sich häufig verbreiternden »Wollstreifen« (Taf. 34, 2), eben

das Lateralcephalium. Dieses ist etwas in die Sproßachse eingesenkt und nimmt etwa ein Drittel, in seltenen Fällen (*Cephalocereus hoppenstedtii*, Taf. 34, 2) die Hälfte des Sproßquerschnittes ein, während der restliche Abschnitt des Achsenkörpers vegetativ bleibt. In dem Maße nun, wie der Trieb in die Länge wächst, verlängert sich auch das Cephalium spitzenwärts, so daß dieses an alten Pflanzen oft mehrere Meter lang sein kann (z. B. *Cephalocereus hoppenstedtii*, Taf. 34, 2). Bemerkenswert ist die Tatsache, daß die Stellung der Cephalien wohl von der Dauer der Sonneneinstrahlung bestimmt wird, denn die Cephalien aller Pflanzen eines Bestandes weisen in die gleiche Richtung, eben in jene der längsten Sonneneinwirkung (Taf. 52, 5; Fig. 27, I). In der Regel wird nur ein Cephalium pro Achse ausgebildet; in seltenen Fällen kommt es auch zur Bildung von »Doppelcephalien« (Taf. 34, 1). Allein dem Cephalienbereich entspringen die Blüten (Taf. 77, 5).

Weitere Beispiele für Lateralcephalien bei Säulencereen sind auf Taf. 26 abgebildet, und zwar das Greisenhaupt, *Cephalocereus senilis* (Taf. 26, 8) und *Thrixanthocereus blossfeldiorum* (Taf. 26, 6).

Als Vorstadium zur Lateralcephalienbildung können die Borstenschöpfe von *Seticereus* (= *Borzicactus*) *icosagonus* (Taf. 66, 5) und *Vatricania guentheri* (Taf. 95, 9) angesehen werden. Die Triebe zeigen ihre Blühwilligkeit in einer verstärkten Borstenbildung in der Scheitelregion an. In Peru wird die Cephalienwolle von *Euphorbia* auch genutzt (Taf. 77, 4), und zwar zum Füllen von Matratzen.

Die Bildung von Lateralcephalien ist nicht allein auf die Säulenkakteen beschränkt, sondern findet sich in seltenen Fällen auch bei Kugel- resp. kurzstämmigen Kakteen, so bei der mit *Coleocephalocereus* nahe verwandten Gattung *Buiningia*, *B. brevicylindrica*, *B. purpurea* und *B. aurea* (Taf. 69, 1 u. 2).

Behandelt man cephalientragende Triebe als Kopfstecklinge, so können diese ihr vegetatives Wachstum wieder aufnehmen. Schlägt man am natürlichen Standort die Spitze eines cephaliumtragenden Triebes ab, so treibt eine vegetative Areole zu einem Seitenast aus, um nach kurzer Zeit aber erneut zur Cephalienbildung zu schreiten (Taf. 77, 3).

Auch für die Lateralcephalien gilt das bereits oben für die echten Cephalien Gesagte: Aus ihrem Vorhandensein kann nicht auf direkte verwandtschaftliche Verhältnisse geschlossen werden; die Bildung der Lateralcephalien hat sich

¹ GOEBEL, K. v. 1931: Blütenbildung und Sproß-Gestaltung. 2. Ergänzungsband zur »Organographie der Pflanzen«, S. 164. Jena: G. Fischer-Verlag.

konvergent und unabhängig voneinander in den verschiedensten Gattungen sowohl auf der pazifischen wie auch auf der atlantischen Seite Südamerikas und im Hochland von Mexiko entwickelt.

Eine besondere Form der Blütenstellung zeigen die Vertreter der Gattung *Neocardenasia* (Heimat: Bolivien) und *Neoraimondia* (Peru), die, trotz erheblicher morphologischer Unterschiede, nach HUNT (1967) zu einer Gattung (zu *Neoraimondia*) zusammenzulegen sind. Den Vertretern beider Gattungen ist gemeinsam, daß die Areolen der Jugendstadien sich durch den Besitz sehr langer und kräftiger Dornen auszeichnen, die mit zunehmendem Alter nach und nach reduziert werden, so daß die Areolen älterer, blühfähiger Triebe fast dornenlos erscheinen. *Neocardenasia* und *Neoraimondia* stimmen weiterhin darin überein, daß sich die Achselprodukte alter, blühfähiger Triebe als sogen. »Sammelareolen« darbieten. Während diese bei *Neocardenasia* einer kurzen Achse entspringen (Taf. 34,9), bilden sich bei *Neoraimondia* 2-3 cm dicke und bis 20 cm lange, von einem dichten Wollfilz bedeckte Zapfen unbegrenzten Wachstums, an denen allein die relativ großen, nächtlichen, in 5 Zeilen angeordneten Blüten stehen (Taf. 34,5 u. 6). Diese Blütenzapfen, die im Bereich der Kakteen ein einmaliges Verhalten darstellen, können bedenkenlos als »cephaloide« Bildungen bezeichnet werden, wobei diese in morphologischer Hinsicht als stark abgeleitet zu betrachten sind. Jeder Blühzapfen von *Neoraimondia* ist in gewissem Sinne einem Cephalium von *Melocactus* homolog, und die Gesamtheit der Blütenzapfen von *Neoraimondia* könnte somit als »Syncephalum« bezeichnet werden. Mit *Melocactus* stimmt *Neoraimondia* weiterhin darin überein, daß ein einmal blühfähig gewordener Trieb auch weiterhin stets nur Blütenzapfen hervorbringt (Taf. 34,6).

In ganz seltenen Fällen wurde beobachtet, daß, wie bei *Melocactus*, ein Blütenzapfen sein vegetatives Wachstum wieder aufgenommen hatte und zu einem Trieb ausgewachsen war, dessen Achselprodukte jedoch von vornherein als Sammelareolen ausgebildet waren (Taf. 34,7), die sich sofort zapfenförmig zu verlängern begannen.

7.5 Blühdauer und Blühzeit

Viele Kakteen, so die großen Säulencereen und die cephalienbildenden Arten, erlangen ihre Blühfähigkeit erst nach vielen Jahren; andere, vor allem gepfropfte, zwergige Kugelkakteen, können schon im ersten oder zweiten Jahr

ihrer Entwicklung Blüten hervorbringen.

Hinsichtlich der jahreszeitlichen Verteilung läßt sich eine gewisse Periodizität und Rhythmik der Blütezeit feststellen, die in Abhängigkeit von Klima, Temperatur, Niederschlag und Lichtgenuß und dem Alter der Pflanze steht. Geben wir zunächst einige Beobachtungen aus der Kultur: Viele der chilenischen Kakteen der Gattung *Neochilenia*, *Neoporteria* sind in Mitteleuropa Winterblüher, d. h. sie blühen im hiesigen Winter, was dem Sommer der Heimat entspricht; die Mehrzahl der Kakteen aber blüht in der Kultur im Frühjahr und Frühsommer, zu einer Jahreszeit, die auf der südlichen Halbkugel der Erde dem dortigen Südwinter, also der Trockenzeit entspricht. So blühen beispielsweise die peruanischen Hochgebirgskakteen während der extremsten Trockenzeit, zugleich aber in den lichtreichsten und kältesten Monaten, in denen nämlich Frosttemperaturen bis zu -10°C und mehr keine Seltenheit sind, wobei jedoch die zarten Blütenblätter keinerlei Schädigung aufweisen.

Ganz allgemein läßt sich sagen, daß im mitteleuropäischen Klima die Hauptblütezeit in den Frühsommer, während sie in den Heimatgebieten bevorzugt in die winterliche Trockenzeit fällt. Im übrigen kann sich in der Kultur die Blürrhythmik durchaus den veränderten Bedingungen anpassen; das gilt sowohl für die jahres- wie auch tagesperiodische Rhythmik.

Hinsichtlich der Tagesrhythmik ist zwischen *Nacht-*, *Tag-* und »*Dauerblühern*« zu unterscheiden. Bei den ersteren öffnen sich die Blüten erst nach Einbruch der Dunkelheit (auch in der Kultur), um am nächsten Morgen schlaff und abgeblüht herunterzuhängen; bei den Tagblühern sind die Blüten nur tagsüber geöffnet, um sich am Abend für immer zu schließen. Bei vielen Arten wird dieser Vorgang mehrfach wiederholt, d. h. die Blüten sind tagsüber offen und nachts geschlossen; bei relativ wenig Arten sind die Blüten über einen längeren Zeitraum hinweg Tag und Nacht geöffnet. Viele Kakteenblüten, u. a. die von *Mammillaria*, *Rebutia*, *Lobivia* und anderen reagieren auf Lichtschwankungen und -intensitäten innerhalb weniger Minuten. Bei vollem Sonnenschein sind diese weit geöffnet; stellt man die Pflanzen aber nur für wenige Minuten in den Schatten, so beginnen sich die Blüten sofort zu schließen; manche öffnen sich an trüben Tagen überhaupt nicht; es gibt sogar Kakteen, z. B. *Frailea*- und *Rhipsalis*-Arten, deren Blüten sich niemals öffnen und dennoch keimungsfähige Samen hervorbringen. Sie sind *selbstfertil* und *kleistogam* (s. S. 56), d. h., erfolgreiche Bestäubung wird mit eigenem Pollen durchgeführt.

Zunächst einige Worte zu den Nachtblühern. Ihre Blüten zeichnen sich durch helle Farben aus, die von den Bestäubern (meist Nachtschwärmer, s. auch S. 59) noch bei Dunkelheit wahrgenommen werden können; wenngleich auch die äußeren Perigonblätter von *Cryptocereus anthonyanus* (Taf. 14,6) z. Z. der Anthese tiefpurpurn sind, so sind die inneren doch weiß bis cremeweiß, so daß die Blüte in Aufsicht dennoch weiß erscheint. Leuchtend rot sind die äußeren Perigonblätter einer vom Verf. in Costa Rica gefundenen, bislang noch nicht beschriebenen, neuen Varietät von *Weberocereus trichophorus* (Sammel-Nr. RAUH 44509), während die inneren Perigonblätter fleischrot gefärbt sind. Vielen nächtlichen Blüten entströmt aber ein starker *Duft*, z. B. nach Maiblumen bei *Discocactus hartmannii*. Das bekannteste Beispiel einer nachtblütigen Kaktee ist, worauf auch der deutsche Name hinweist, die berühmte »Königin der Nacht« (*Selenicereus grandiflorus*), eine dünntriebige, epiphytisch wachsende, mit *Hylocereus* (s. S. 104) und *Epiphyllum* (s. S. 102) nahe verwandte Kaktee, deren Blüten infolge ihrer Größe stets eine Sensation für Laien sind. Wer den Blühvorgang dieser bis 30 cm im Durchmesser großen, *duftenden* Blüten erleben will – in der Tat ein Erlebnis – muß allerdings seine Nachtruhe opfern. Nach eigenen Beobachtungen im Botanischen Garten der Universität Heidelberg beginnt die große Knospe sich gegen 22 Uhr¹ mit leichtem Knall zu öffnen (Taf. 35). Die inneren, weißen Tepalen entfalten sich ruckartig; gegen Mitternacht ist die Blüte voll entfaltet (Taf. 35,4 u. 5), wobei ihr ein angenehmer Duft entströmt. Gegen 3 Uhr morgens fängt die Blüte an, sich zu schließen (Taf. 35,6), um gegen 6 Uhr morgens schlaff herabzuhängen (Taf. 35,7). Man muß sich in der Tat fragen, für wen eigentlich treibt die Pflanze diesen Aufwand und Luxus? Die Bestäuber würden aufgrund des Duftes die Blüte auch dann finden, wenn sie wesentlich kleiner wäre. Das beweisen die Blüten von *Epiphyllum phyllanthus* (Fig. 29,I), die zwar eine bis 30 cm lange Röhre besitzen, deren entfaltete Blumenkrone aber nur einen Durchmesser bis zu 5 cm aufweist.

Ähnlich der Königin der Nacht verhält sich auch die »Prinzessin der Nacht«, *Selenicereus pteranthus*, früher unter dem Namen *Cereus nycticallus* bekannt, deren Blüten aber völlig geruchlos sind, ein Beweis dafür, daß nachtblütige Kakteen zur Anlockung der Bestäuber nicht unbedingt duften müssen.²

In Nordperu konnte Verf. einen epiphytischen Kaktus, vielleicht in die Verwandtschaft von *Hylocereus peruvianus* gehörig, sammeln, dessen nächtliche, bis 50 cm im

Durchmesser große, zitronengelbe Blüten noch am nächsten Morgen um 11.00 Uhr voll geöffnet waren (Taf. 59,1) und lebhaft von Bienen befliegen wurden.

Auch die nächtlichen Blüten von *Epiphyllum chrysocardium*, *Trichocereus*, *Echinopsis* und *Haageocereus* können noch bis in die frühen Morgenstunden des nächsten Tages geöffnet sein und werden dann von unzähligen Bienen aufgesucht.

Lange Zeit gelang es uns nicht, Blütenphotos des nachtblütigen, stark duftenden, *Setiechinopsis mirabilis* (Taf. 93,2) herzustellen, bis wir feststellten, daß sich die Blüten, ähnlich wie bei *Selenicereus grandiflorus*, erst gegen 22 Uhr öffnen und bereits um ca. 3.00 Uhr nachts welk und schlaff herunterhängen.

Für die nachtblütigen Kakteen ließen sich noch zahlreiche weitere Beispiele anführen. Man vergleiche hierzu auch die schon erwähnte Arbeit von O. PORSCHE (1939, Teil II), zudem kommen wir später in dem Kapitel: »Bestäuber« noch einmal hierauf zurück.

Wesentlich dekorativer, vor allem für Liebhaber, sind die *tagblütigen* Kakteen, die im Laufe des Tages ihre Blüten entfalten, so daß man sich an ihrer Schönheit erfreuen kann. Das gilt insbesondere für die artenreiche Gattung *Mammillaria*, von der einzelne Arten in so großer Anzahl und in »Kränzen« angeordnete Blüten hervorbringen (Farbtaf. 5 u. 6), daß vom Kakteenkörper selbst kaum etwas zu sehen ist. Die Blüten können einen Tag offen bleiben, sie können auch mehrere Tage geöffnet sein, wobei sie sich entweder nachts schließen oder auch offen sein können.

Den Kakteen-Tagblüten gemeinsam ist ihre weitgehende Geruchlosigkeit – dafür aber spielen die Farben eine umso größere Rolle (s. S. 54). Die Entfaltung der Blüten kann zeitlich streng geregelt sein; sie kann abhängig oder unabhängig von Außenfaktoren (vor allem Licht und Temperatur, s. auch S. 52) sein. So öffnen sich die Blüten der Melocacteen erst am späten Nachmittag, sind bei Einbruch der Dunkelheit aber bereits verwelkt. Bei *Opuntia fulgens* sollen sich am natürlichen Standort bei Tuscon (Arizona) die Blüten so pünktlich um 15.00 Uhr nachmittags öffnen, daß man die

¹ O. PORSCHE gibt in seinem grundlegenden Werke: Das Bestäubungsleben der Kakteenblüte (2 Teile), II. Teil, in »Cactaceae«, Jahrbuch der Deutschen Kakteengesellschaft 1939, S. 82 ff., andere Uhrzeiten an!

² Es sei noch darauf hingewiesen, daß es dem Pflanzenphysiologen TH. SCHMUCKER »Die Bedingungen des nächtlichen Blühens von *Cereus grandiflorus*«, Planta, Bd. V, 1928, S. 460, gelang, *Selenicereus grandiflorus* durch Umkehrung des Belichtungsrythmus am Tag zum Blühen zu zwingen.

Uhr danach richten kann (zitiert bei BARTHLOTT, W. 1977: Kakteen, S. 123, Stuttgart, Belser Verlag).

Wie wir bereits einleitend betont haben, sind die Beobachtungen der Blühdauer von Kakteenblüten am natürlichen Standort noch recht unzulänglich und bedürfen weiterer Studien.

7.6 Die Farben der Kakteenblüten

Sie spielen als »Aushängeschild« für die optische Anlockung der Bestäuber eine wichtige Rolle. Nach O. PORSCHE (1938 l. c., S. 37) »wetteifern die tagblühenden Kakteen um Reichtum und Glanz mit den farbenprächtigsten Blütenpflanzen hoher und höchster Baustufe. Unter den Dikotyledonen gibt es nur wenige Familien, die einen ähnlichen Reichtum der Farbgebung aufweisen. Dabei finden sich selbst im Bereich einer Gattung zahlreiche Farbstufen, wie bei *Opuntia*, *Lobivia*, *Mammillaria* u. a. Die Farbwirkung wird durch den auf verschiedene Weise zustande kommenden Glanz der Blütenblätter erhöht«.

O. PORSCHE führt auf S. 38 eine lange Liste von Farbtönen auf, die von Weiß über Gelb, Rot, Blau, Braun bis zum »Metallisch-Schwarzviolett« führt. Nur das reine Schwarz fehlt.

Wie schon erwähnt, kann die Farbwirkung und der Farbkontrast noch dadurch erhöht werden, daß die Blütenblätter nicht nur verschiedenfarbig längsgestreift sind, sondern auch der Blütenschlund anders gefärbt sein kann. Häufig bilden auch die auffallend großen Narbenstrahlen einen lebhaften Farbkontrast zu den Tepalen; so sind sie bei vielen Echinocereen leuchtend grün gefärbt (Farbtaf. 3,8) und treten als Kontrastfarbe zum grellen Rot der Tepalen in Erscheinung. Bei vielen *Notocactus*-Arten sind die Narben purpurrot und stehen im Kontrast zum Gelb der Tepalen.

Wenn O. PORSCHE sagt, daß es eine »dankbare Aufgabe wäre, vergleichend histologisch, physikalisch und mikrochemisch zu untersuchen, wie diese Farbabstufungen zustande kommen – das Ergebnis wäre vielleicht von stammesgeschichtlichem Interesse« (S. 38), so können wir heute sagen, daß derartige Untersuchungen in den letzten Jahren durchgeführt worden sind. Sie alle haben zum Ergebnis, daß es sich bei den Kakteenblütenfarbstoffen um sogen. *chymochrome* Farbstoffe handelt, die, im Gegensatz zu den *plastochromen*, nicht an Plastiden gebunden, sondern im Zellsaft der

Vakuole gelöst sind. Bei den roten Farbtönungen handelt es sich um Farbstoffe aus der Gruppe der Anthocyane; bei den gelben um Flavonoide und Xanthophylle. Anthocyane sind im Pflanzenreich, besonders in Blütenblättern, weit verbreitet und treten, je nach der Azidität des Zellsaftes in roter, blauer oder violetter Modifikation auf. Im ersteren Fall reagiert der Zellsaft sauer, im 2. ist er alkalisch, und bei Neutralität erscheinen die Farbtönungen violett.

Betrachtet man nun die roten Kakteenblüten in voller Sonne, so wird man stets einen leichten Rotviolettsschimmer wahrnehmen, wie er auch von dem »physikalisch richtig sehenden« Colorfilm wiedergegeben wird. Die Aufklärung der chemischen Struktur dieser Kakteenblütenfarbstoffe ergab nun, daß es sich um Anthocyane besonderer Art handelt, die sich von den normalen Anthocyanen durch den Besitz eines Stickstoff-(N-)Atoms unterscheiden. Da diese Farbstoffe nun erstmals aus der roten Rübe (*Beta vulgaris* ssp. *rubra*) aus der Familie der Chenopodiaceen isoliert wurden, gingen sie als Betacyane, heute als Betalaine bezeichnet, in die Literatur ein (s. auch S. 13). Da diese Farbstoffgruppe ausschließlich auf die Vertreter der Centrospermen beschränkt ist, konnte auf biochemischem Wege der Beweis erbracht werden, daß auch die Familie der Cactaceae den Centrospermen zuzurechnen ist.

Das Vorhandensein der stets leicht violettstichigen Betalaine erklärt auch die Tatsache, daß ein reines Blau den Kakteenblüten fehlen muß, wenngleich die Spitzen der inneren Tepalen der Blüten von *Wittia amazonica* (Farbtaf. 1,8) zuweilen lebhaft blau gefärbt sind. Entsprechend den roten Farben wurden die gelben Farben als Betaxanthine bezeichnet¹ (s. auch S. 13).

Den weißen Farben liegt in der Regel eine Totalreflektion des Lichtes an den mit Luft erfüllten Interzellularen der Blütenblätter zugrunde. Es handelt sich damit um ein physikalisches Phänomen ähnlich wie beim Schnee, der umso weißer erscheint, je lockerer er liegt, d. h. je mehr Luft die an sich farblosen Schneeflocken zwischen sich einschließen.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß die optische Wirkung der Kakteenblüten bei Sonnenschein noch durch den Glanz der Tepalen erhöht wird. A. MATHÄ (1936)² unter-

¹ Mit diesen Centrospermenfarbstoffen hat sich u. a. recht intensiv H. REZNIK beschäftigt. Siehe auch seine zusammenfassende Darstellung »Betalaine«, in: Berichte Deutsche Botan. Gesellschaft, Bd. 88, S. 179–290, 1975.

² MATHÄ, A. 1936: Der Seidenglanz der Kakteenblüten. Österr. Bot. Zeitschrift, Bd. 85, S. 81–115.

scheidet aufgrund ihrer Untersuchungen nachfolgend aufgeführte Typen von Blütenblättern:

- a. mit *Seiden-* resp. *Atlasglanz*
(z. B. *Coryphantha*, *Echinocereus*, *Mammillaria*, *Notocactus*, *Astrophytum* u. a.).
- b. mit leicht *fettigem Glanz*
(z. B. *Rhipsalis*-Arten).
- c. *matte* Blütenblätter (z. B. *Aztekium ritteri*).

Daneben finden sich in der Literatur noch Angaben wie *Metallglanz* (*Mammillaria bidalensis*), *Lackglanz* (*Lobivia jajoiana*), *Samtglanz* (*Hylocereus purpusii*).

7.7 Weitere Besonderheiten der Kakteenblüten

Erwähnt sei noch die Reizbarkeit der Staubblätter. Hierüber liegen schon Beobachtungen aus dem Jahre 1766 von Botanikern wie DUHAMEL DU MONCEAU, VAILLANT und KÖLREUTER vor. Für eine ganze Reihe von Kakteengattungen (u. a. *Opuntia*, *Pereskia*, *Echinopsis*, *Echinocereus*, *Lophophora*, *Coryphantha*) wird eine Reizbarkeit der Staubblätter in der Weise angegeben, daß sich deren Filamente bei Berührung zum Griffel hin krümmen (Fig. 28, II), um nach einer gewissen Zeit wieder in ihre alte Lage zurückzukehren (Fig. 28, I). Besonders empfindlich sollen die Staubblätter von *Notocactus ottonis* sein, bei denen bereits ein *Anblasen* ausreicht, um innerhalb weniger Sekunden die Reizbewegungen auszulösen.

8 Die Bestäubung der Kakteenblüten

8.1 Allgemeine Bemerkungen

Für einen erfolgreichen Samenansatz ist im allgemeinen eine Bestäubung notwendig, d. h. eine Belegung der Narben mit Pollenkörnern, die in großer Anzahl in den Staubbeuteln, den Antheren, produziert werden. Es ist deshalb notwendig, mit einigen Worten auf die Form der Pollenkörner hinzuweisen, deren volle Schönheit heute mit dem Rasterelektronenmikroskop in dreidimensionaler Darstellung erschlossen werden kann. Die in Taf. 36 abgebildeten Pollen einiger weniger Kakteenarten vermitteln nur einen schwachen Eindruck von der Mannigfaltigkeit ihrer Gestaltung. Es ist hier nicht der Ort, auf Bau und Struktur der Pollenkörner im einzelnen einzugehen; es sei jedoch gestattet, darauf hinzu-

Diese Staubblattbewegungen, die auf einen mechanischen Reiz hin erfolgen, sind nicht zu verwechseln mit den Entfaltungsbewegungen der Staubblätter, die unabhängig von einem Reiz erfolgen. In einer geschlossenen Blüte von *Opuntia* beispielsweise liegen die Filamente dem Griffel an und biegen sich nach der Entfaltung von diesem weg zu den Kronblättern hin.

Die Reizbewegung der Filamente ist natürlich nur dann sinnvoll, wenn die Pollensäcke sich intrors, d. h. zum Griffel hin öffnen, so daß der Pollen, beispielsweise auf den Rücken einer den Nektar aufsuchenden Biene ausgestreut werden kann. Nach H. BRAVO soll das bei allen Kakteen der Fall sein. Nicht reizbare Staubblätter werden für *Tacinga funalis* sowie für *Lobivia famatimensis* angegeben.

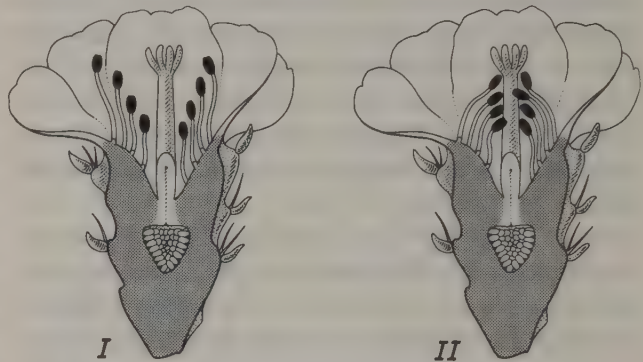


Fig. 28: Schnitte durch eine Opuntienblüte, I in nicht gereiztem und II in gereiztem Zustand.

weisen, daß die Lehre von der Pollenkunde, die Palynologie, zu einer wichtigen Hilfswissenschaft systematischer Forschung geworden ist und aus der Form und Struktur der Pollenkörner wichtige Rückschlüsse, nicht nur auf verwandtschaftliche Verhältnisse, sondern auch auf Entwicklungstendenzen gezogen werden können. So hat auf Veranlassung des Verf. B. LEUENBERGER (1976)¹ eine umfassende Untersuchung der Kakteenpollen durchgeführt, neue Ergebnisse gewonnen, und auf diesem Wege bereits mit Hilfe anderer Untersuchungsmethoden gewonnene Erkenntnisse bestätigt. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß auch die

¹ LEUENBERGER B. 1976: Die Pollenmorphologie der Cactaceae und ihre Bedeutung für die Systematik; in: Dissertationes Botanicae, Bd. 31.

Kakteenpollen die gleichen Feinstrukturen wie die Vertreter anderer Centrospermenordnungen aufweisen.

Im einzelnen sind die Pollenkörner sehr klein und haben nur einen Durchmesser von 0,035 bis 0,12 mm. Sie werden statt dessen in ungeheurer Menge erzeugt, oft mehrere Millionen in einer Blüte. Die langgestreckten Einfaltungen der auf Taf. 36, 1, 2 abgebildeten Pollenkörner sind die sogen. Keimfalten, die *Colpi*, durch welche der Keimschlauch mit den Befruchtungskernen nach außen tritt. Da wir nun 3 solcher Keimfalten feststellen können, bezeichnen wir diese Pollenkörner auch als *tricolpat*. Bei den Opuntioideen hingegen finden wir *Poren* (bis zu 12). Wir sprechen deshalb auch von *poraten* Pollenkörnern. Die einzelnen Pori werden durch Netzstrukturen der äußeren Wandschicht des Pollenkorns, der *Exine*, untereinander verbunden (Taf. 36, 4). Bei anderen Arten, z. B. *Disocactus biformis*, weist die Exine feine Stacheln, sogen. *Spinulae*, auf, zwischen denen sich feine Löcher, *Perforationen*, finden (Taf. 36, 2). Diese Oberflächenstrukturen sind für viele Centrospermen sehr typisch. In seltenen Fällen, so bei *Disocactus (Pseudorhipsalis) himantocladus* bilden 4 Pollenkörner eine Verbreitungseinheit, eine *Tetrad*e (Taf. 36, 5).

Die äußere, sehr derbe, auch als *Exine* bezeichnete Wandschicht des Pollenkorns umgibt die zarte innere Schicht, die *Intine*, welche nun den eigentlichen Inhalt des Pollenkorns umschließt, nämlich den Protoplasten, der, wie auch bei vielen anderen Centrospermen, 3 Kerne enthält, und zwar den für die Befruchtung bedeutungslosen vegetativen Pollenkornkern und die beiden Sexualkerne, auch als *generative* Kerne bezeichnet.

Auf diesem Entwicklungsstadium werden die Pollenkörner aus den Pollensäcken entlassen und durch den Vorgang der *Bestäubung* auf die z. T. recht mächtig entwickelten, mit Papillenhaaren versehenen und oft leuchtend gefärbten Narben gebracht.

Im allgemeinen sind die Kakteenblüten zwittrig; sie enthalten sowohl Staubblätter mit fertilem Pollen wie auch belegungsfähige Narben. Die bei O. PORSCH (1938, S. 27) aufgeführten Beobachtungen über eingeschlechtige Kakteenblüten sind nicht gesichert und bedürfen der Überprüfung.

Ebenso sind alle Angaben über kleistogame, d. h. sich *nicht* öffnende und trotzdem Samen ansetzende Kakteenblüten am Standort zu überprüfen. Am häufigsten wird *Kleistogamie* für gewisse *Frailea*-Arten (z. B. *F. cataphracta*, *F. pumila*) angegeben; auch wir konnten in unseren Kulturen beobachten, daß sich die Blüten nicht oder nur selten öffnen und

dennoch Samen ansetzen.

Auch die zahlreichen Angaben über *Selbstbestäubung* (Autogamie, s. O. PORSCH, 1938, S. 24) sind zu kontrollieren. Für viele *Rhipsalis*-Arten, die in unseren Kulturen reichlich Früchte ansetzen, ohne daß – außer Fliegen – Bestäuber vorhanden gewesen wären, nehmen wir Selbstbestäubung an.

Normalerweise aber herrscht *Fremdbestäubung*: die Narben einer Blüte müssen mit dem Pollen einer anderen Blüte der gleichen Art, aber verschiedener Herkunft, also verschiedener Stämme (Klone), belegt werden.

Kakteenblüten sind ausnahmslos *zooidiophil*; sie werden ausschließlich von *Tieren* bestäubt. Als Bestäuber kommen folgende Tiergruppen in Frage:

- a. *Insekten*: Bienen, Hummeln, Wespen (Hymenopteren), seltener Schmetterlinge (Lepidopteren), Zweiflügler (Dipteren) und Käfer (Coleopteren).
- b. Die 2. große Bestäubergruppe der Kakteenblüten sind *Vögel*, vor allem die Zuckervögel (*Coerebidae*) und die Kolibris (*Trochilidae*).
- c. Eine 3. kleinere Bestäubergruppe sind die *Fledermäuse*, vor allem die Langzungen-Vampire (*Glossophagidae*).

Viele der Kakteenblüten sind hinsichtlich Form, Farbe, Blütezeit und Duftabsonderung so stark an ihre Bestäuber angepaßt, daß sich hier ein großartiges Wechselspiel zwischen Blütengestalt und Bestäuber abspielt, das im Verlauf der Evolution eine nicht unerhebliche Rolle gespielt hat.

Fragen wir zunächst: was veranlaßt die Bestäuber, die Kakteenblüten zielstrebig anzufliegen? Gründe hierfür gibt es eine Reihe:

Wir haben schon auf S. 45 darauf hingewiesen, daß fast alle Kakteenblüten über wohlentwickelte Nektarien verfügen (s. Taf. 29, 6, N), die in großer Menge *Nektar*, d. h. eine wäßrige Lösung verschiedener Zucker (Fruktose, Glucose und Saccharose), abscheiden. Häufig wird der Nektar in solchen Massen produziert, daß er aus der Blüte herausfließt. Nektar wird von vielen Insekten aufgesucht, aber auch Vögeln (Kolibris) dient dieser als Nahrung und durststillendes Mittel.

Der im Überschuß produzierte, eiweiß- und fettreiche *Pollen* liefert vielen Bestäubern, Bienen, Käfern und Fledermäusen gleichfalls reichlich Nahrung. So suchen und finden die Bestäuber in den Kakteenblüten einen wesentlichen Teil ihrer Nahrung.

Auf welchen Wegen gelangen nun die Bestäuber zu den

Kakteenblüten? Hierfür gibt es zwei Möglichkeiten, einmal auf *optischem*, zum anderen auf *chemischem* Wege durch die Abscheidung von Duftstoffen. Hierin unterscheiden sich nun die *tagblütigen* von den *nachtblütigen* Kakteen. Die Blüten der ersteren Gruppe zeichnen sich zwar durch den Besitz leuchtender Farben aus (optischer Weg) – diese sind in ihrer Gesamtheit gewissermaßen das »Wirtshausschild« –, Gerüche und Duftstoffe aber fehlen oder spielen keine wesentliche Rolle; die nächtlich sich entfaltenden Blüten sind – von wenigen Ausnahmen abgesehen – meist von weißer Farbe und sondern aber intensiv riechende, eine chemische Fernanlockung bewirkende Duftstoffe ab. Auf den starken Maiblumengeruch von *Discocactus hartmannii* wurde schon hingewiesen; den Blüten von *Weberocereus bialleyi* entströmt ein angenehmer Duft, während die von Fledermäusen aufgesuchten Blüten meist säuerlich nach Obstester riechen. Es gibt aber auch Nachtblüher, deren Blüten nach W. BARTHOLOTT (1977, S. 122) »schlichtweg stinken«. Dazu gehört u. a. *Thrixanthocereus blossfeldiorum*. Daß indessen Nachtblütigkeit nicht immer mit Duftemission gekoppelt ist, zeigen die Beispiele von *Selenicereus grandiflorus* und *S. pteranthus* (s. S. 53).

8.2 Tagblütige Kakteen

Zunächst noch einige Worte zu den *Tagblühern*. Eine sehr ausführliche Darstellung findet sich bei O. PORSCH (1938). Nach ihm sind zu unterscheiden:

- a. Blüten mit einem gemischten Besucherkreis
- b. Bienenblüten
- c. Vogelblüten

In *a* faßt PORSCH »alle Kakteenblüten zusammen, welche aufgrund des Baues und ihrer Größe von den verschiedensten kleinen bis mittelgroßen Blumeninsekten geringer Rüssellänge beim Pollensammeln, Nektarsaugen bzw. bloßem Umherkriechen in der Blüte zwangsläufig bestäubt werden müssen« (S. 35). U. a. werden genannt: *Pereskia* (incl. *Rhodocactus*), *Opuntia*, *Rhipsalis*, *Melocactus*, *Aztekium*, *Mammillaria*-Arten, also Blüten mit fehlender oder sehr kurzer Röhre. Als Besucher kommen Fliegen, kurzrüsselige Bienen, Grab- und Faltenwespen sowie kleine Käfer in Betracht.

In *b*, den *Bienenblüten*, faßt PORSCH all jene Bautypen zusammen, »bei denen der Abstand der dem nektartrinkenden Insekt als Sitzgelegenheit dienenden Blumenblattfläche

von der Narbe so groß ist, daß nur dickleibige Bienen beim Nektartrinken mit ihrem Rücken die Narbe streifen und dort Blütenstaub aus anderen Blüten abladen können. Der Nektar ist in deutlich entwickelter Blütenröhre so tief geborgen, daß er nur bei mindestens mittlerer Rüssellänge ausgebeutet werden kann« (S. 41). Es handelt sich hierbei um zumeist radiäre Blüten mit deutlich ausgebildeter Röhre. Hinsichtlich der Färbung herrscht große Mannigfaltigkeit, wobei das Weiß in den Hintergrund tritt. Die Bienen haben ja einen ausgeprägten Farbensinn, bei dem allerdings das Spektrum etwas in den kurzwelligen Bereich verschoben ist, indessen können sie das für uns Menschen unsichtbare Ultraviolett wahrnehmen; reines Rot ist für Bienen nicht sichtbar.

Der langen Liste von bienenbesuchten Kakteenblüten bei O. PORSCH (S. 42-43) sei noch eine Beobachtung hinzugefügt, aus welcher hervorgeht, daß nicht nur besonders langrüsselige, sondern auch normale Honigbienen einen Besuch extrem langröhriger Blüten vornehmen können. So wurde in Kalifornien beobachtet, daß Blüten von *Echinopsis*-Hybriden mit einer Röhrenlänge von 15-20 cm am frühen Morgen zwischen 8-10.00 Uhr (so lang waren die nächtlichen Blüten noch geöffnet) von ungezählten Honigbienen besucht wurden, die tief in die Röhre hineinkrochen, dort etwa 5-10 Sekunden verblieben, diese dann verließen, um sofort eine neue Blüte aufzusuchen.

Daß Hochgebirgskakteen in Höhenlagen oberhalb von 3000 m fast ausschließlich von Kolibris besucht werden, obwohl jene aufgrund ihrer Form, Größe und Färbung ohne weiteres von langrüsseligen Bienen bestäubt werden könnten, deutet O. PORSCH dahin aus, daß infolge der extremen klimatischen Bedingungen Bienen und Hummeln in diesen Höhenlagen nicht leben können. Wir selbst konnten an den gelben Blüten von *Oroya borchersii* in 4000 m Höhe nur einmal eine Hummel beobachten, deren Lebensaktivität unter dem Einfluß der Kälte jedoch stark eingeschränkt war.

Wenngleich auch die Blüten der Hochgebirgskakteen hinsichtlich ihrer Form durchaus an Bienenbesuch angepaßt sind, so werden sie dennoch bevorzugt von Kolibris besucht; dafür sprechen nicht nur die grellen, roten Farben der Kakteenblüten, sondern auch die Schnabelform und -länge der Kolibris selbst, denn die in große Höhen vordringenden Arten aus der Gattung *Selaphorus* besitzen durchwegs kurze Schnäbel bis zu 10 mm Länge und sind dann für die Bestäubung der glockenförmigen Hochgebirgskakteenblüten geradezu prädestiniert.

c. *Vogelblütigkeit* ist bei Kakteen weitaus häufiger als allgemein bei Liebhabern bekannt ist; viele Kakteenblüten haben sich im Verlauf der Evolution geradezu an den Vogelbesuch angepaßt. Das gilt insbesondere für die Farben, denn das Vogelauge ist besonders empfindlich für Rot. Weiterhin herrschen grelle Farbkombinationen wie Rot-Gelb-Grün vor, sogen. Papageienfarben, wie sie von vielen Cleistocacteen her bekannt sind (*C. smaragdiflorus*, *C. candelilla* u. a.); zudem weist die Blumenkrone häufig zygomorphen Bau auf, am extremsten wohl bei den Weihnachtskakteen (*Schlumbergera*-Arten, Taf. 30, 4 u. Fig. 29, II). Schließlich sind die meisten von Vögeln besuchten Blüten völlig duftlos – Kolibris haben einen wenig entwickelten Geruchssinn –, hingegen zeichnen sich die Blüten durch eine sehr große Produktion von Nektar aus, denn mit diesem stillen die Vögel ihren Durst. Damit in Zusammenhang steht wohl auch die Tatsache, daß die Blüten mehrere Tage ausdauern. Die Blüten vieler vogelblütiger Kakteen weisen »zwei aufeinander

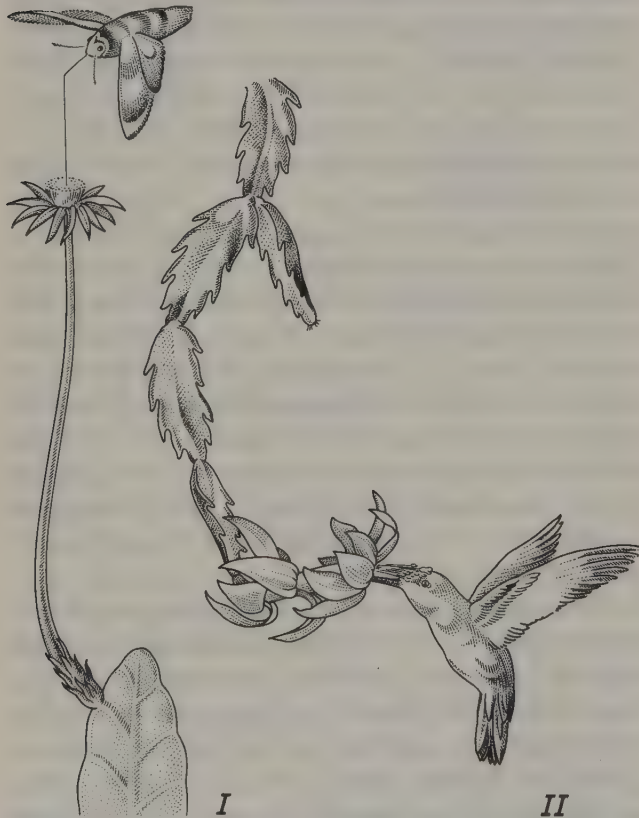


Fig. 29: I Bestäubung einer nächtlichen, radiären, langröhrigen Blüte von *Epiphyllum phyllanthus* durch eine Sphingide; II Bestäubung einer vogelblütigen, zygomorphen Blüte von *Schlumbergera truncata* durch einen Kolibri (verändert nach BARTHOLOTT).

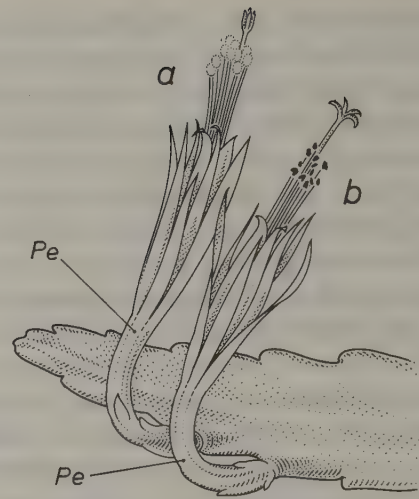


Fig. 30: *Disocactus eichlamii*, oben Blüte im männlichen (a), unten im weiblichen Stadium (b) am gleichen Sproß; Pe Pericarpell.

folgende Blütenstände auf: zuerst den männlichen und dann den weiblichen«. Ein schönes Beispiel hierfür ist *Disocactus eichlamii*. Im vormännlichen Stadium (Fig. 30, a) sind die Staubblätter zwar voll entwickelt, aber die Narben noch nicht entfaltet, wodurch verhindert wird, daß diese mit eigenem Pollen belegt werden; im nachfolgenden »weiblichen« Entwicklungsstadium aber sind die Staubblätter bereits geschrumpft und der Pollen ausgestreut; jetzt erst spreizen die Narben auseinander und sind belegungsfähig. (Fig. 30, b).

Ein ähnliches Verhalten zeigen auch Cleistocacteen und viele *Opuntia*-Arten.

Hinsichtlich der Blütenform unterscheidet O. PORSCH eine Reihe von Bau-Typen und Entwicklungsstufen, die sich ohne Schwierigkeit dem von E. WERTH¹ begründeten System der Vogelblumen einordnen lassen:

Glockenblumen-Typus: *Opuntia*-, *Echinocereus*-, *Lobivia*-Arten

Röhrenblumen-Typus: *Cleistocactus*, *Wittia*

Fahnenblumen-Typus (= *Amaryllis*-Form): *Nopalxochia ackermannii*

Lippenblüten (=Rachenblumen)-Typus: alle zygomorphen Blüten der Borzicactinen.

Bei den ersten beiden Typen können die Blüten von allen Seiten befliegen werden; bei den letzteren erfolgt der Anflug von vorne, die Pollenaufnahme mit der Bauchseite des Kolibris. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei *Schlumbergera truncata*, dessen Blüte, wie bereits erwähnt, die vollendetste

¹ WERTH, E. 1915: Kurzer Überblick über die Gesamtfrage der Ornithophilie. Botan. Jahrb. XIII, H. 3-5, Beiblatt 116, S. 316-342.

Anpassung an Vogelbestäubung zeigt. Die Anflugrichtung wird durch die extreme Zygomorphie vorgeschrieben und der Pollen auf die Stirn des freischwebenden Kolibris gebracht (Fig. 29, II).

8.3 Nachtblütige Kakteen

Als Bestäuber kommen 2 Tiergruppen in Betracht:

a. Nachtschwärmer und b. Fledermäuse.

Nach PORSCH (S. 81) ist die von Nachtschwärmern besuchte Kakteenblüte »zugleich die höchste Anpassungsstufe unter den Insektenblumen der Familie überhaupt«. Wir finden sie u. a. in folgenden Gattungen: *Epiphyllum* (Fig. 29, I), *Selenicereus*, *Deamia*, *Strophocactus*, *Hylocereus*, *Eriocereus*, *Trichocereus*, *Haageocereus*, *Echinopsis*, *Acanthocereus*, *Dendrocereus*, *Nyctocereus*, *Harrisia*, *Discocactus*, *Setiechinopsis* u.a.

Allgemeine Merkmale der Nachtschwärmerblüten sind die folgenden:

a. *Nächtlicher Hochstand* der Blühzeit (die allerdings bei einigen Gattungen wie *Echinopsis*, *Haageocereus* bis in die frühen Morgenstunden anhalten kann).

b. *Duftabsonderung* (kann auch fehlen)

c. Meist *helle*, seltener dunkle Blütenfarben.

Nachtschmetterlinge können noch Farben sehen zu einer Zeit, zu der das relativ unempfindliche menschliche Auge nur noch Grauwerte wahrnimmt.

Nach allen bisher vorliegenden Beobachtungen ist die Blühdauer der meisten nächtlichen Blüten sehr kurz; bei einigen aber, so gewissen Haageocereen der Küstenwüste des zentralen Peru, beginnen ihre Blüten sich bereits am Spätnachmittag, noch bei voller Sonne (16.00 Uhr) zu öffnen, um sich erst am nächsten Vormittag (gegen 10.00 Uhr) zu schließen. Sie werden dann auch von Fliegen besucht.

Bei *Epiphyllum* (= *Marniera*) *chrysocardium* (Taf. 59, 4), einer Hyloceree, die in Europa selten blüht und dann meist nur in den lichtarmen Wintermonaten, beginnen sich die Blüten am späten Nachmittag zu öffnen; sie sind dann, nach eigenen Beobachtungen, wohl infolge der kurzen Tage und der Lichtarmut, zwei Tage voll geöffnet und hängen erst am 3. Tag schlaff herab. In Mexiko hingegen wurde beobachtet, daß die Pflanze im August blüht und die Blüten bereits am nächsten Morgen verwelkt sind.

Die Duftabsonderung ist am stärksten, wenn die Blüte ihren Hochstand der Entfaltung erreicht hat; während des

Welkvorganges verschwindet der Duft rasch oder kann sich derart verändern, daß ein »Wohlgeruch in einen unangenehmen Duft übergehen kann« (O. PORSCH, 1939, S. 91); dies ist auch der Fall bei *Marniera*; postfloral fangen die Blüten an zu stinken.

Über die chemische Natur der Duftstoffe selbst und die Orte ihrer Produktion liegen nach Wissen des Verf. keine zusammenfassenden Untersuchungen vor; ferner fehlen Angaben darüber, ob die Intensität des Duftes in der Kultur die gleiche ist wie in den Heimatgebieten.

Jedenfalls scheint festzustehen, daß auch die nachtblütigen Kakteen (gleich den tagblütigen) in ihrer Blühhrythmik umzustimmen sind, denn zwischen ihren Heimatgebieten und ihren Kulturstandorten (Europa) liegt immerhin eine Zeitdifferenz von 6-8 Stunden.

Im Vergleich zu den tagblütigen Kakteen besitzen die Blüten der nachtblütigen eine auffallend lange Blütenröhre, die bei *Selenicereus hamatus* nach K. SCHUMANN eine Länge bis zu 40 cm (!) erreichen soll; bei *Epiphyllum phyllanthus* kann sie nach eigenen Beobachtungen immerhin bis 30 cm lang werden, während das Ovarium selbst sehr kurz ist. Derartige Blüten können natürlich nur von Schwärmern mit extrem langen Rüsseln bestäubt werden (Fig. 29, I). So gibt F. MÜLLER für den von Mexiko bis Südbrasilien verbreiteten Schwärmer *Cocytius duentimus* eine Rüssellänge von ± 25 cm an.

Aus den wenigen bisher vorliegenden Beobachtungen über die Bestäubung von Kakteenblüten durch Nachtschwärmer zieht O. PORSCH den Schluß, daß die Länge der Röhre der Kakteenblüte unter dem Höchstwert der Rüssellänge tropisch-amerikanischer Nachtschwärmer liegt. »Auch die längströhrigen Arten können somit durch bodenständige Nachtschwärmer voll ausgebeutet und dabei fremdbestäubt werden« (O. PORSCH, 1939, S. 117).

Vergleichend-arealgeographische Untersuchungen von langröhrigen, nachtblütigen Kakteen und langrüsseligen Nachtschwärmern aus den Gattungen *Cocytius*, *Protoparce*, *Hyloicus*, *Pachylia*, *Eynnis*, *Pholus* und *Xylophanes* haben eine weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich ihrer Verbreitung ergeben.

Im Gegensatz zu den tagblütigen Kakteen besitzen die Nachtblüher durchwegs *radiäre* Blüten, wenigstens hinsichtlich der Ausbildung des Perigons, allein in der Anordnung der Staubblätter kann eine leichte Zygomorphie vorhanden sein (Taf. 35).

Eine relativ geringe Rolle als Bestäuber spielen die

Fledermäuse, die Langzungenvampire aus der Gattung *Glossophaga*. Aufgrund der Blütenform, der nächtlichen Blütezeit und des Geruches hat O. PORSCH schon 1932 Fledermausbestäubung (= Chiropterophilie) für *Pilocereus* (= *Pilosocereus*) und verwandte Gattungen vorhergesagt, eine Vorhersage, die inzwischen auch bestätigt worden ist.

Die in Analogie zu anderen Fledermausblüten geforderten Eigenschaften finden sich vor allem bei *Pilocereus*-Arten (Taf. 92, 1), *Carnegiea gigantea* (Taf. 71, 3), gewissen *Cephalocereus*- und vielleicht auch *Espostoa*-Arten. Voraussetzung für Fledermausbestäubung sind folgende Baueigentümlichkeiten der Blüte:

- a. Die Pflanzen sind durchwegs *Nachtblüher*
- b. Die Blüten sind von glockiger Gestalt und weit geöffnet (Taf. 71, 3). Die Perigonblätter selbst sind nach rückwärts gekrümmt. Sie sind sehr derb und dick und halten der mechanischen Beanspruchung stand, denn während des Besuches krallen sich die Fledermäuse meistens an den Blüten fest.¹
»Die zahlreichen Staubblätter kleiden dicht aneinandergereiht die Innenfläche der Blütenröhre aus und lassen bloß den als Nektarbehälter dienenden Blütengrund frei« (O. PORSCH, 1939, S. 126).
- c. Den Blüten entströmt ein säuerlich-muffiger, z.T. übler Geruch. Die Fledermäuse haben einen viel ausgeprägteren Geruchssinn als die Nachschmetterlinge.
- d. Die inneren Blütenblätter sind meist von hellerer

Farbe während die äußeren schmutzige Farbtöne aufweisen.

- e. Die Fledermausblumen sind Blüten mittlerer Größe von glockig-trichteriger Form (Taf. 92, 1), jedoch niemals »Riesenblüten mit langen, engen Achsenröhren wie bei den ausgesprochenen Nachtschwärmerblumen; die Blütenröhre ist dick und fleischig« (O. PORSCH, 1939, S. 125).

Es sei gestattet, an dieser Stelle noch eine eigene Beobachtung aufzuführen. Die Vertreter der peruanischen Gattungen *Espostoa* und *Thrixanthocereus* könnten aufgrund ihres Blütenbaues und ihrer Blütenform, bei der letzteren sogar aufgrund des stinkenden Geruchs ihrer Blüten (s. S. 57), durchaus von Fledermäusen bestäubt werden. Beobachtungen hierüber jedoch liegen nicht vor. Bei *Espostoa* sind nun die Blüten häufig noch am nächsten Morgen bis 9.00 Uhr geöffnet und sind dann von hunderten von Ameisen besucht (Taf. 77, 5), die wohl den Nektar ausbeuten. Sicher spielen sie dabei, wenn auch mehr oder weniger zufällig, als Bestäuber eine gewisse Rolle.

Zusammenfassend und abschließend über die Bestäubung der Kakteenblüte stellen wir fest, daß unsere Kenntnisse auf diesem Gebiet äußerst lückenhaft sind und allein Beobachtungen am Standort uns weitere Erkenntnisse vermitteln können. Wir stellen aber auch fest, daß wir aus Gestalt, Farbe, Geruch, Blühdauer sowie Blürrhythmik gewisse Rückschlüsse auf die Bestäuber und auch auf entwicklungsgeschichtliche Tendenzen ziehen können.

9 Die Kakteenfrüchte

Wenn nun auf einem der auf S. 56 ff. geschilderten Wege Fremdbestäubung erfolgt ist, so beginnt der Pollen zu keimen. Durch eine der Keimporen oder -falten wächst die innere Membran, die Intine, zum Pollenschlauch aus und transportiert die beiden Sexualkerne zu den im Ovar sich befindenden Samenanlagen. Da nun die Griffel bei gewissen Kakteen (z.B. *Selenicereus grandiflorus*) bis zu 30 cm lang sein können, dauert der eigentliche Vorgang der Befruchtung von 1/2 Tag bis zu ca. 3 Wochen. Die Samenanlagen, auf deren Bau hier nicht eingegangen werden soll, sitzen einfachen oder verzweigten, häufig behaarten Samensträngen, den Funikuli, auf (Taf. 36, 6 und Fig. 20).

Nach der Befruchtung – der Vorgang soll hier, da er nur mikroskopisch zu beobachten ist, ebenfalls nicht geschildert werden – wird die Samenanlage zum *Samen* und das Ovarium

zur *Frucht*.

Nach F. BUXBAUM (1958, S. 67) sollten die häufig fleischig-saftigen Kakteenfrüchte eigentlich, ähnlich wie Äpfel, als *Scheinfrüchte* bezeichnet werden, eine Ansicht, welcher durchaus zuzustimmen ist, denn, wie wir bereits auf S. 44 ausgeführt haben, wird der unterständige Fruchtknoten vom Achsengewebe umwallt. Demzufolge tragen die Kakteenfrüchte auch Blätter, in deren Achseln Areolen entstehen. So sind beispielsweise die Früchte von *Neocardenasia* (Taf. 37, 6) oder *Armatocereus* von einem dichten Dornenkleid umhüllt, das sich an der reifen Frucht in seiner Gesamtheit ablöst. Bei *Melocactus* hingegen sind die keuligen Früchte völlig blattlos

¹ S. Abb. 77 bei KNOLL, F. 1956: »Die Biologie der Blüte«, in der Reihe »Verständliche Wissenschaft«, Bd. 57 Berlin, Heidelberg, New York: Julius Springer.

und besitzen eine sehr glatte Oberhaut, wodurch das Herauspressen aus der Cephaliumwolke erleichtert wird. Längere Zeit ist die heranreifende Frucht noch von der abgetrockneten Blütenhülle gekrönt (Taf. 37,4). Unreife Früchte sind häufig grün, reife hingegen gefärbt. Bei *Mammillaria* und *Melocactus* hingegen besitzen bereits junge Früchte eine lebhaft Rotfärbung.

Schneidet man nun eine große Kakteenfrucht (z. B. von *Hylocereus*, *Selenicereus*, *Carnegiea*) längs durch, so stellt man fest, daß die Samen in ein saftiges, schleimhaltiges, oft leuchtend rot gefärbtes und wohlschmeckendes Gewebe, die *Pulpa*, eingebettet sind (Taf. 36, 7; Taf. 37, 3 u. Farbt. 8, 11), die durch Verschleimen der Samenstränge entsteht. In Mexiko und Kalifornien werden die Früchte vieler Kakteen zur Reifezeit geerntet, auf den Märkten als »Pithaias« angeboten und gegessen. Solche Früchte sind durchaus den saftigen Beeren anderer Blütenpflanzen gleichzusetzen.

Nach der Beschaffenheit der Früchte können diese folgenden Typen zugeordnet werden, wobei es sich grundsätzlich, den obigen Ausführungen zufolge, um Scheinfrüchte von häufig beerenartigem Charakter handelt:

Schließfrüchte

Die reifen Früchte öffnen sich bei der Reife nicht; der beerenartige Charakter wird entweder durch die relativ dicke Blütenachse (*Opuntia*, *Pereskia* incl. *Rhodocactus*) oder durch

das relativ dünne Pericarpell und die mächtige Pulpa bedingt (*Melocactus*, *Mammillaria*, *Myrtillocactus* u.a.).

Bei kleineren Früchten, wie denen von *Mammillaria* und *Melocactus*, vertrocknet später der Blütenrest.

Öffnungsfrüchte

Innerhalb dieser Gruppe ist zu unterscheiden zwischen solchen, bei denen die Pulpa saftig ausgebildet ist, durch Vergrößerung ihres Volumens das relativ dünne Pericarpell zum Aufreißen bringt (*Cereus*, *Trichocereus*, *Eriocereus*) und solchen, bei denen Pericarpell und Pulpa durch Vertrocknen der Funikuli trocken werden.

Bei den »Trockenfrüchten« von *Weberbauerocereus* beispielsweise wird der obere Teil der Frucht mitsamt des abgetrockneten Blütenrestes als Deckel abgeworfen (Taf. 37,5); bei *Oroya*, *Oreocereus*, *Ferocactus* u. a. hingegen öffnen sich die Früchte an der Basis, und die trockenen Samen werden in den Scheitel der Pflanzen gestreut.

Bei *Trixanthocereus* und *Matucana* öffnen sich die Früchte mit Längsrissen (»Spaltfrüchte«, Fig. 31, I), so daß die trockenen Samen durch den Wind verblasen werden können. Öffnungsfrüchte mit saftig-süßer Pulpa werden häufig von Vögeln, Ameisen und anderen Tieren aufgesucht, um diese zu fressen, wobei dann auch die Samen verstreut werden.

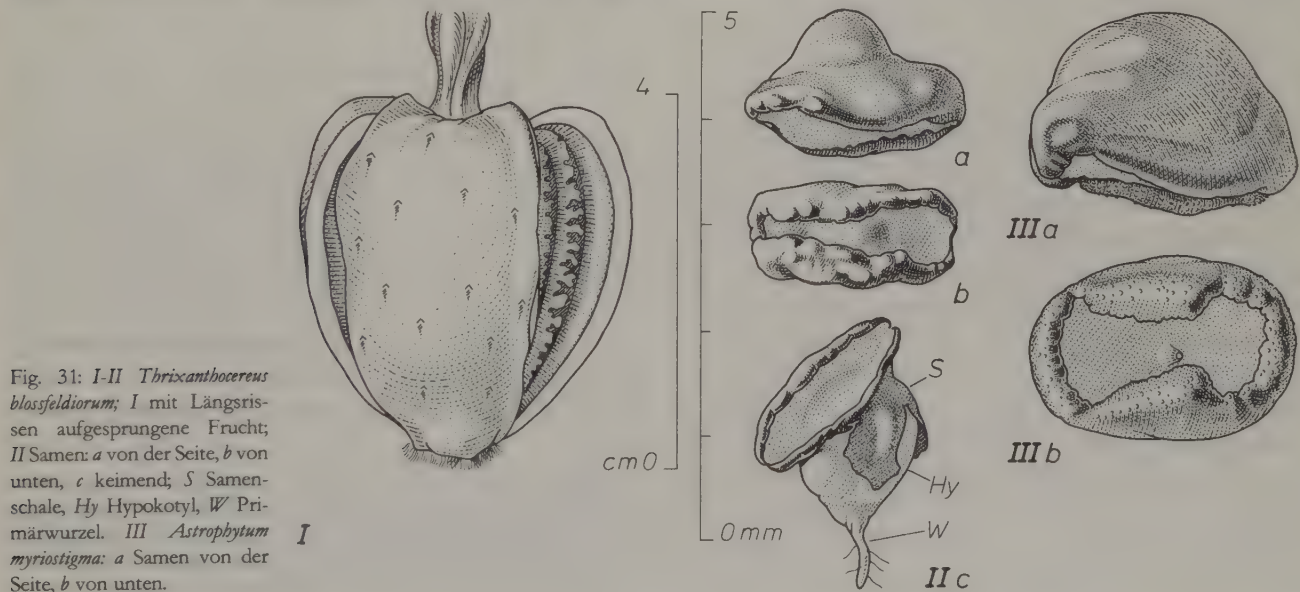


Fig. 31: I-II *Thrixanthocereus blossomfieldiorum*; I mit Längsrissen aufgesprungene Frucht; II Samen: a von der Seite, b von unten, c keimend; S Samenschale, Hy Hypokotyl, W Primärwurzel. III *Astrophytum myriostigma*: a Samen von der Seite, b von unten.

Kakteenfrüchten wird aber auch vom Menschen nachgestellt. So werden in größeren Mengen auf tropisch-subtropischen Märkten – neuerdings auch in Europa – die Früchte von *Opuntia ficus-indica* als »Tunas« (in Amerika) oder »Indische Feigen« (in Europa) angeboten. Das Dornenkleid des Achsenbechers muß natürlich vorher entfernt werden. Die Früchte sind sehr wohlschmeckend; man ißt nicht die Pulpa, sondern den fleischigen Achsenbecher.

Wohlschmeckend sind auch die Früchte des Saguaro-Kaktus (*Carnegiea gigantea*), die mit Hilfe langer Stangen geerntet werden (Taf. 40, 3). An Heidelbeeren erinnern, sowohl hinsichtlich Geschmack wie auch Größe und Farbe, die Früchte des Heidelbeerkaktus, *Myrtillocactus geometrizans*, die als »garrambullas« auf mexikanischen Märkten verkauft werden. Auf weitere Beispiele wird im speziellen Teil hingewiesen.

An dieser Stelle sei noch die bereits auf S. 48 erwähnte Erscheinung der *Prolifikation der Früchte* erwähnt. Der sproßnatur des Fruchtbechers zufolge sind die Früchte vieler (nicht aller) Kakteen in der Lage zu proliferieren, d. h., sie besitzen die Fähigkeit, aus den Areolen der »Fruchtwand« (z.T. auch schon der Blüte) neue Blütensprosse (und damit auch Früchte, Fig. 25a), aber auch vegetative Triebe zu produzieren. Diese fallen dann zu Boden und wachsen zu neuen Pflanzen heran.

Proliferierende Früchte finden wir vorwiegend bei primitiven Kakteen, bei Pereskioideen und Opuntioideen.

10 Die Kakteensamen

Da äußere und innere Struktur der Kakteensamen ein wichtiges Hilfsmittel für die Kakteensystematik darstellen, worauf F. BUXBAUM immer wieder mit Recht hingewiesen hat, sei dem Samenbau der Kakteen ein eigenes Kapitel gewidmet. »Obwohl jährlich noch hunderttausende von Kakteen der meisten Gattungen aus Samen gezogen werden, ist die Beschreibung der Samen in der phytographischen Kakteenliteratur total vernachlässigt, so daß sie überhaupt keine Anhaltspunkte liefert« (BUXBAUM, 1958, S.79). Das nimmt insofern nicht Wunder, als Kakteenhändler und -liebhaber sich weniger für Samen, sondern für Pflanzen interessieren; zudem hat man erst in den letzten Jahren von wissenschaftlicher Seite her erkannt, daß Bau und Struktur der Samen für die Klärung verwandtschaftlicher Verhält-

So wachsen an reifen Früchten von *P. saccharosa* und *P. grandifolia* regelmäßig aus den Achseln der basalen Areolen einer Frucht neue Blüten und Früchte aus (Taf. 37,8). Besonders luxuriös hinsichtlich der Prolifikation sind gewisse Cylindropuntien, u. a. *O. fulgida*, *O. bigelowii*, *O. salmiana*, *O. leptocaulis*.

Nach eigenen Standortsbeobachtungen scheint Prolifikation bei der bemerkenswerten peruanischen *O. pachypus* (s. S. 90) die einzige Form der Vermehrung zu sein. An keinem der zentralperuanischen Standorte (Rimac-, Eulalia-, Churin-Tal) wurden Sämlinge gefunden; sämtliche Jungpflanzen entstammten proliferierenden Früchten. Gelangt eine Pflanze zur Blüte, so bildet sich an der Frucht meist sofort eine weitere. Diese fällt dann ab. Auf der dem Boden zugewandten Seite der Areolen entstehen sproßbürtige Wurzeln, während sich aus einer, selten mehreren, dem Licht zugewendeten Areole ein neuer Trieb entwickelt. *O. pachypus*, eine sehr isoliert stehende Art, bildet in der Regel unverzweigte Säulen (Taf. 27, 6) von 80 – 100 cm Länge.

Bei Platyopuntien ist die Erscheinung der proliferierenden Früchte weitaus seltener anzutreffen; als Beispiel sei *O. azurea* in Taf. 37, 9 abgebildet.

Die Fähigkeit zur Prolifikation ermöglicht es auch, Opuntienfrüchte als Stecklinge zu benutzen.

Höher entwickelte Kakteen aus der Unterfamilie der Cactoideen scheinen die Fähigkeit zur Prolifikation verloren zu haben. Systematisch durchgeführte Untersuchungen hierüber fehlen jedenfalls.

nisse und der Evolution verwendet werden können.¹

Ein Samen geht aus einer befruchteten Samenanlage hervor, die von zwei Hüllen, den Integumenten, einem äußeren und einem inneren, umschlossen wird. Beide lassen zwischen sich eine kleine Öffnung, die Mikropyle (Fig. 1, *Mi*; Taf. 36,6) frei, durch welche der Pollenschlauch in das Innere der Samenanlage dringt. Die beiden Integumente (*äJ* und *iJ*, Fig.1) umgeben den sog. Nuzellus (*N*), einen Gewebekern, in welchem sich der Embryosack (*Er*) findet,

¹ Am Institut für Systematische Botanik der Universität Heidelberg werden derzeit auf breiter Basis mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops vergleichende Untersuchungen der Testa-Struktur aller verfügbaren Kakteengattungen durchgeführt. Diesen Untersuchungen verdankt der Verf. auch die auf Taf. 38 wiedergegebenen Bilder.

der den eigentlichen weiblichen Geschlechtsapparat, vor allem die Eizelle, ihre beiden Helferinnen, die Synergiden, und den sekundären Embryosackkern enthält (Taf. 36, 6). Gegenüber dem »Eiapparat«, also der Mikropyle gegenüber, finden sich am chalazalen Pol 3 Kerne, die Antipoden, die für den unmittelbaren Vorgang der Befruchtung keine Rolle spielen.

Die Samenanlage selbst ist umgewendet (anatrop), so daß die Mikropyle (*Mi*) neben den Ansatz am Funiculus (*F*) zu liegen kommt (s. Taf. 36, 6).

Bei der Befruchtung treten nun die beiden Spermakerne aus dem sich an seiner Spitze öffnenden Pollenschlauch aus; der eine von ihnen vereinigt sich mit der Eizelle, die sich zum Embryo weiterentwickelt, während der 2. Spermakern mit dem sekundären Embryosackkern verschmilzt, der nunmehr als Endospermkern bezeichnet wird; durch fortgesetzte Teilung liefert er das für die meisten Dikotylen-Samen typische Nährgewebe oder *Endosperm*. Bei den Kakteen hingegen wird dieses bereits vom heranwachsenden Embryo weitgehend aufgebraucht, und es bildet sich vom Nuzellus aus ein neues Nährgewebe, das mit dem Namen *Perisperm* belegt wird (Fig. 1, *Per*). Während aller dieser Vorgänge erhärtet das äußere Integument zur harten Samenschale, der *Testa*, während das innere Integument ein zartes Häutchen bildet (Fig. 1, *i*).

Die Samenanlage ist damit zum *Samen* geworden, der bei primitiven Kakteen, z. B. *Pereskia*, im Längsschnitt die typische Form eines Centrospermen-Samens aufweist. Die harte Testa umgibt einen gekrümmten Embryo, an welchem Keimachse (Hypocotyl; Fig. 1, *Hy*) und Keimblätter (Cotyledonen, Fig. 1, *Co*) deutlich hervortreten. Der Embryo umgibt das zentralgelegene Perisperm (hierauf nimmt bekanntlich der alte Ordnungsname *Centrospermae* Bezug). Die Abbruchstelle des Samens vom Funiculus wird als Nabel, als *Hilum* bezeichnet (Fig. 1, *Hi*). Die ehemalige Mikropyle ist bei vielen Kakteensamen auch später noch als ein kleines Loch zu beobachten, als sogen. Mikropylarloch (Fig. 1, *Mi*), durch welches die Wurzelspitze des Embryos (Fig. 1, *W*) als erstes Organ bei der Keimung nach außen tritt.

Das Hilum kann durch starkes Wachstum des Funiculus zu verschiedenartigen Bildungen führen; häufig sind diese dann viel größer als der Samen selbst. Bei *Astrophytum* entstehen auf diese Weise die bekannten hutförmigen Samen (Fig. 31, *III*) und die Samen von *Thrixanthocereus* sehen aus, als würden sie einen »Rucksack« (Fig. 31, *II*) tragen.

Eine Besonderheit weisen die Samen der Opuntioideen

auf. Sie besitzen eine sehr harte, weißliche, häufig etwas kantige Schale. Der Kakteenforscher VAUPEL hat deshalb die Opuntioideen als *Sclerospermae* von den übrigen Kakteen, den *Malacospermae* abgetrennt. Doch ist dieses harte Gebilde (Taf. 38, 8) keineswegs der Samenschale, der Testa homolog – diese tritt erst nach Entfernung der harten Schicht zutage – sondern entspricht dem umgebildeten Funikulus, der nicht nur die Samenanlage völlig umrollt, sondern sich auch noch flächig in der Weise verbreitet, daß er die gesamte Samenanlage umwallt. Da auch die Mikropyle völlig vom Funikulusgewebe überdeckt wird, ist nicht ganz geklärt, wie die Befruchtung der Eizelle erfolgt. In der Literatur ist die harte »Schale« auch als Arillusmantel bekannt (Taf. 38, 8, *A*).

Die Kakteensamen sind hinsichtlich ihrer Größe sehr variabel. Von den sehr kleinen Samen von *Blossfeldia liliputana* (Taf. 38, 7) bis zu den großen Samen vieler Cereen gibt es alle Übergänge.

Auch die äußere Struktur der Samenschale ist recht mannigfaltig und kann, wie schon betont, zur Abgrenzung unklarer systematischer Gruppen herangezogen werden. So ist die Testa bei den Pereskioideen und Opuntioideen, also primitiven Kakteen, glatt, während sie bei den Cactoideen in mannigfacher Weise strukturiert ist (Taf. 38). Wenn BUXBAUM (1958, S. 84), bereits aufgrund lichtmikroskopischer Untersuchungen, 4 Grundtypen der Testa-Ausbildung unterscheidet (glatt-hart, warzig, grubig-punktiert, kleinzellig-glatt-weich), so wird sich aufgrund der bereits auf S. 62 erwähnten rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen die Anzahl der unterscheidbaren Typen um ein Mehrfaches erhöhen. Hinzu kommt, wie W. BARTHOLOTT betont, daß die Testa »wie im übrigen jede Epidermis – mit einer dünnen Schicht einer chemisch äußerst stabilen Substanz, der sog. Cuticula, überzogen ist. Auch diese Cuticula (oder »Arillushaut«, wie sie fälschlicherweise manchmal genannt wird) kann strukturiert sein: Oft legt sie sich in Falten und bildet bei manchen Gattungen sehr regelmäßige und komplizierte Muster« (W. BARTHOLOTT, 1977, S. 129, s. auch dort. Abb. 120)¹.

Bemerkenswert ist die Samenoberfläche von *Blossfeldia liliputana* dadurch, daß jede Testazelle eine haarartige Ausstülpung aufweist (s. Abb. 118 bei BARTHOLOTT, 1977 und Taf. 38, 7). Eine ähnliche Testastruktur wird auch für die Samen der Gattung *Frailea* angegeben (s. BUXBAUM, 1958, S. 86).

¹ BARTHOLOTT, W. 1977: Kakteen, Stuttgart: Belser Verlag.

11 Kakteen als Nutzpflanzen

Unter Nutzpflanzen verstehen wir jene Gewächse, die dem Menschen (bis zu einem gewissen Grade auch den Tieren) in irgendeiner Form einen Nutzen bringen, sei es in Form von Nahrung, sei es als Heilpflanze oder für technische Zwecke (z. B. Bauholz). Als Zierpflanzen und Sammlungsobjekte klammern wir die so beliebten Kakteen aus, denn in dieser Hinsicht bringen sie nur den kommerziellen Sammlern und Händlern finanziellen Nutzen.

Wenn wir nun fragen, ob die Kakteen einer größeren Masse einen effektiven Nutzen bringen wie andere tropische Gewächse, z. B. Ananas, Kaffee, Kakao oder die Sisalagave, die bisweilen mit Kakteen vergesellschaftet auftritt, so müssen wir die Frage verneinen. Es sind bislang rund 14.000 Kakteenarten beschrieben worden (z. T. aus kommerziellen Interessen); von rein wissenschaftlichem Standpunkt dürften es indessen nicht mehr als maximal 2500 sein. Die Familie der Cactaceen enthält damit ungefähr so viele Arten wie die Familie der Ananasgewächse, der *Bromeliaceae* und etwa 1/10 der als Zierpflanzen und Schnittblumen so begehrten tropischen Orchideen (ca. 25000 Arten). Trotz des Artenreichtums haben Bromelien und Orchideen jeweils nur 1 Gattung, resp. 1 Art als Nutzpflanze von weltweiter wirtschaftlicher Bedeutung geliefert: die Bromelien die Ananas (*Ananas comosus*) und die Orchideen die Vanille (*Vanilla planifolia*, *V. pompona*). Bei den Kakteen hingegen gibt es nicht eine einzige Weltwirtschaftspflanze; das schließt natürlich nicht aus, daß gewisse Kakteen, insbesondere von der heimischen Bevölkerung, genutzt werden. Einige Beispiele sollen nachfolgend aufgeführt werden:

Keine Kaktee ist ausgesprochen giftig, so daß grundsätzlich alle genießbar sind, wenngleich viele von ihnen auch nicht gerade angenehm schmecken. Die Glieder der Opuntien werden vielfach, nach der Entfernung der Glochiden, als Salat gegessen, der in Mexiko unter dem Namen »Ensalada de Tunas« bekannt ist.

Aufgrund ihres hohen Wassergehaltes (bis zu 90 %) können Opuntien in Zeiten extremer Dürre nach Abbrennen der Dornen und Glochiden an das Vieh verfüttert werden. Kakteenzüchter hatten sich zum Ziel gesetzt, dornenlose Kakteen zu züchten, um diese als Viehfutter zu verwenden. Auf Baja California kann man häufig beobachten, daß die saftigen, nahezu dornenlosen Triebe von *Pachycereus pringlei* von dort wild lebenden (verwilderten) Eseln, aber auch von Kühen, bis auf den Holzkörper

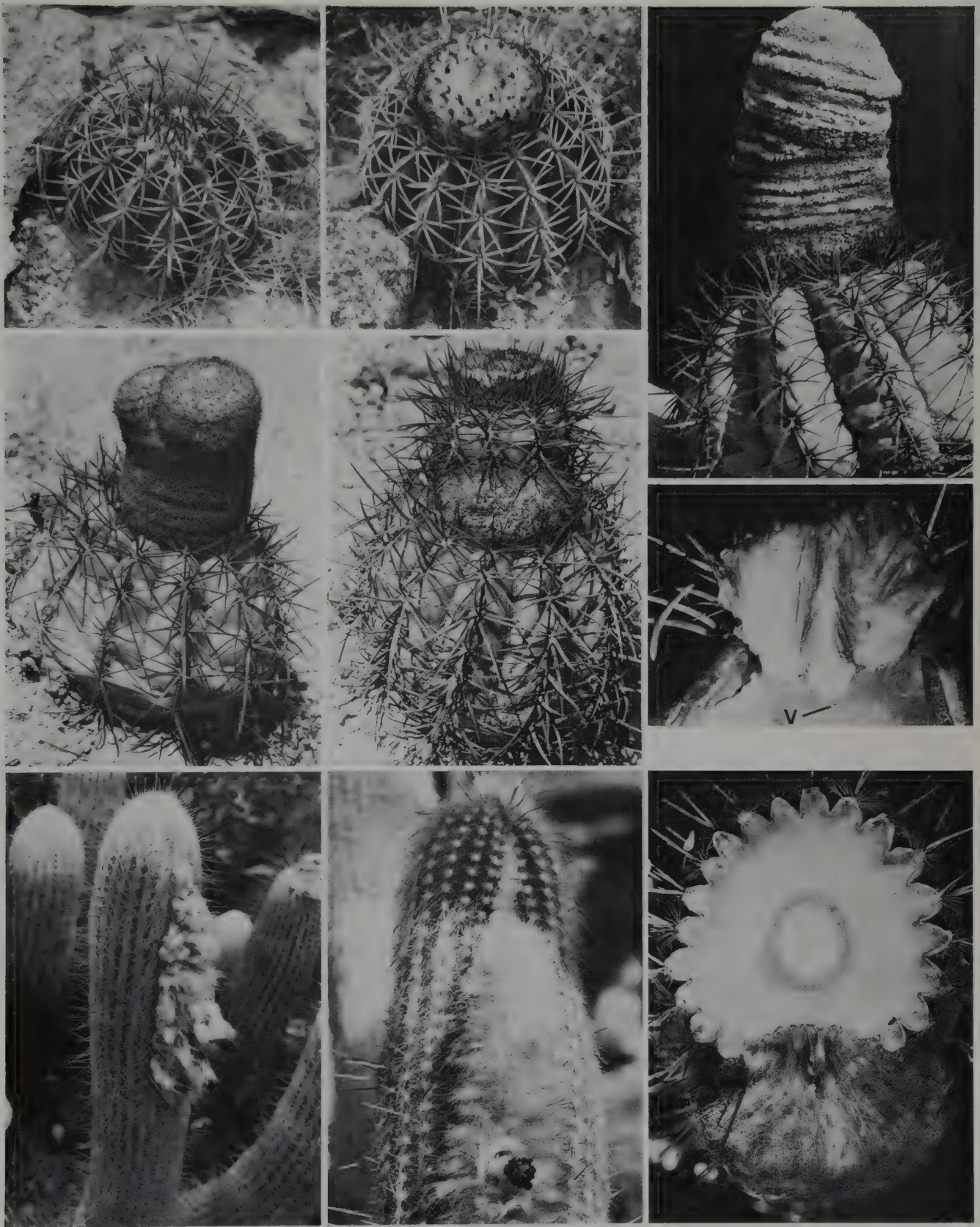
abgefressen sind. Derartige Triebe, die dennoch weiterleben, da die Wasserversorgung nicht unterbrochen ist, werden als »cattled stems« bezeichnet (Taf. 40, 4).

Die großen Barrel-(Faß-)Kakteen wie *Echinocactus grandis*, *E. ingens* und *Ferocactus*-Arten haben in den Wüstengebieten der westlichen Vereinigten Staaten und Mexikos schon manchem Reisenden das Leben vor dem Verdursten gerettet. Man schlägt den Scheitel ab, höhlt den Kakteenkörper etwas aus und kann das aus dem umgebenden Wasserparenchym austretende Wasser trinken (Taf. 40, 7). Noch heute werden in Mexiko die großen Echinocacteen gesammelt, geschält (Taf. 40, 8), in Stücke geschnitten, in Zuckerlösung kandierte und auf den Märkten als »Acitron« verkauft. In Kalifornien, Arizona und anderen west-amerikanischen Ländern werden kandierte oder in Zuckerlösung eingelegte Stücke großer *Ferocacteen* als »Candy Cactus« verkauft.

Schon auf S. 62 wurde darauf hingewiesen, daß die Früchte vieler Kakteen wohlschmeckendes Obst liefern. Sofern der Achsenbecher bedornt ist, bzw. bei *Opuntia ficus-indica* mit Glochiden versehen ist, müssen diese vorher sorgfältig entfernt und die Früchte geschält werden. Sie kommen als »Tunas« oder »Nopales« auf die Märkte und können neuerdings auch in Deutschland gekauft werden. In Mexiko stellt man noch heute aus Opuntienfrüchten (Taf. 40, 2) den lebkuchenartigen »Opuntienkäse« (Queso de Tunas) und ein Getränk, die »Colonche«, her und pflanzt zur Fruchtgewinnung die »Indischen Feigen« sogar plantagenmäßig an.

Auch die Früchte vieler großer Säulencereen waren bereits in alten Zeiten genauso geschätzt wie heute. Der spanische Maler VARGAS schrieb schon 1757, daß den Eingeborenen die Reifezeit der Pitayas als die wichtigste Zeit des Jahres galt. Mit langen Stangen bewaffnet zogen die Leute hinaus in die Wälder des Saguaro-Kaktus (*Carnegiea gigantea*) und anderer Säulencereen, um die Früchte zu ernten (Taf. 40, 3). Sie wurden Pitayeros genannt, und es gibt sogar ein mexikanisches Volkslied, dessen erste Strophe lautet:

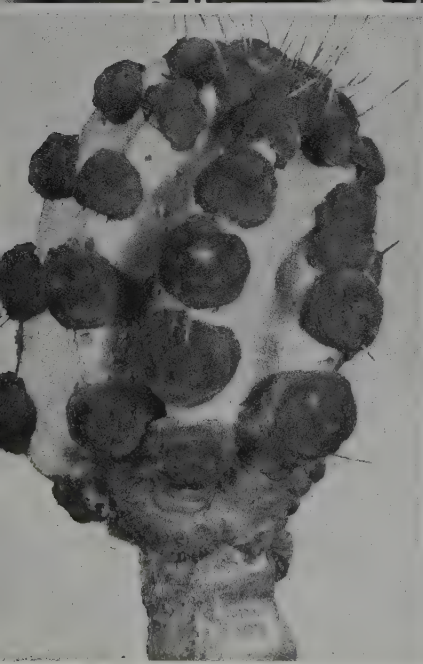
Soy pitayero, senõra
Que vengo de la bajada
Vengo vender pitaya
Fresca, dulce, colorada
Soy pitayero senõra.



Tafel 33: Echte Cephalien und Lateralcephalien

- 1 (ol), 2 (om) *Melocactus maxonii*, beginnende Cephalienbildung, Guatemala (El Rancho)
 3 (or) *Melocactus peruvianus* mit verlängertem
 4 (ml) desgl., mit geteiltem
 5 (mm) desgl., mit doppeltem Cephalium (Küsten-Felswüste Peru)

- 6 (mr) Längsschnitt durch ein junges Cephalium; V = der Vegetations-
 scheitel (Zentralperu, Rimac-Tal)
 7-9 *Espositoa melanostele*
 7 (ul) Cephalium in Seitenansicht
 8 (um) in Aufsicht
 9 (ur) Querschnitt durch ein Cephalium (Zentralperu, Casma-Tal)





34: Lateralcephalien und Blühareolen (linke Seite):

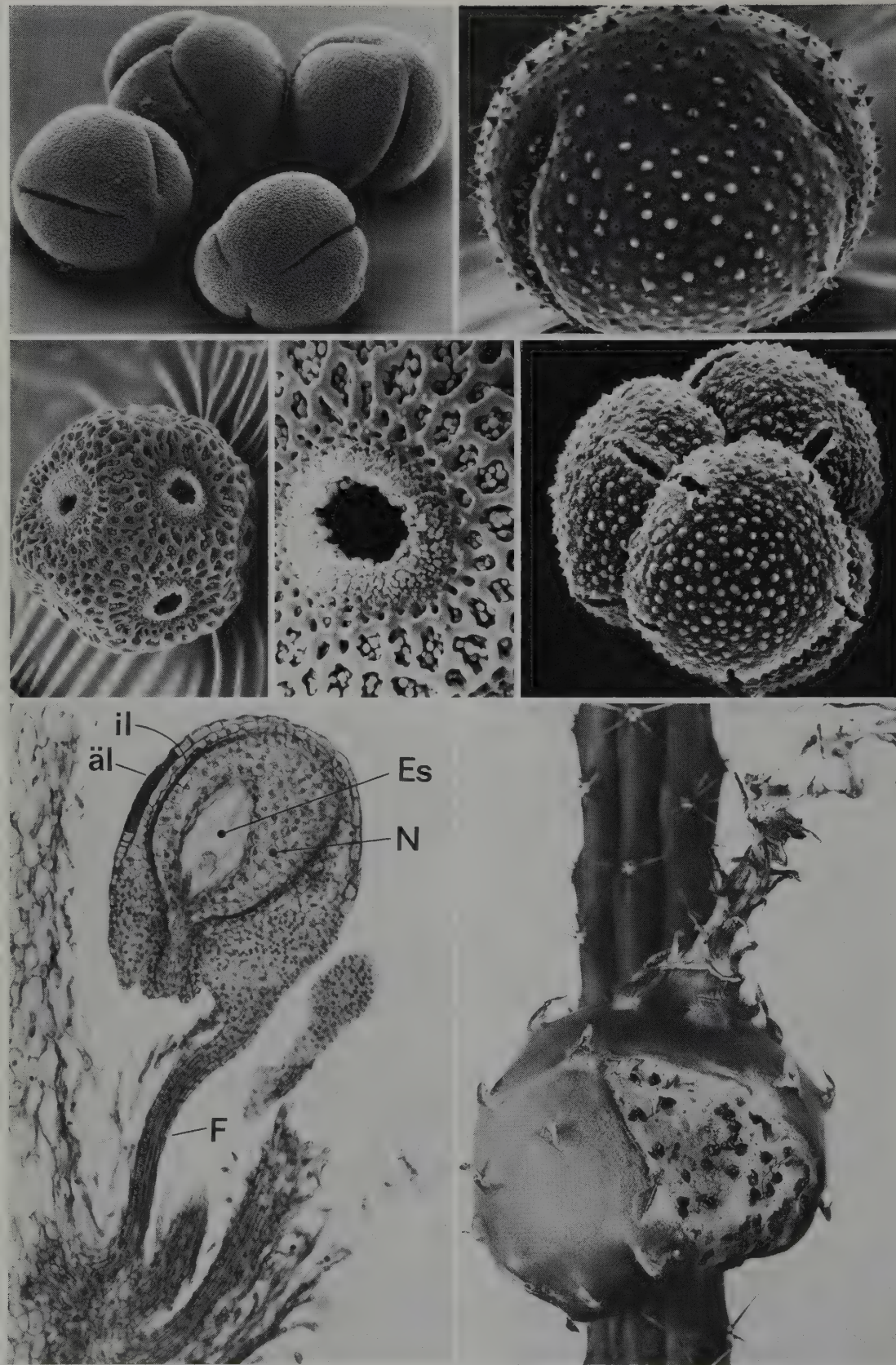
1) Doppelcephalum von *Euphorbia*
melanostele
2) Lateralcephalien bei *Cephaloce-*
reus hoppenstedtii (= *Haseltonia*
columna-trajani), Mexiko (Hua-
japam)
Neoraimondia arequipensis var.
roseiflora:

3 (or) Trieb mit Blühareolen
4 (ml) desgl., Triebspitze, die zusam-
mengesetzten Areolen zeigend
5 (mm) ca. 1 cm lange,
6 (mr) ca. 15 cm lange Blühzapfen mit
Früchten resp. Blüte

7 (ul) zu einem vegetativen Sproß
ausgewachsener, ca. 10 cm lan-
ger Blühzapfen, Zentralperu
(Rimac-Tal)
8 (um), 9 (ur) *Neocardenasia herzogiana*
mit Blühareolen, Bolivien
(Comarapatal)

Tafel 35: Auf- und Abblühfolge der
»Königin der Nacht«, *Selenicereus*
grandiflorus

Reihenfolge von 1 (ol) nach 4 (ul) und
von 5 (or) nach 7 (ur):
1, 2, 3 Knospe um 17, 20, 22 Uhr
4 (ul) voll geöffnete Blüte um 24 Uhr
5 (or) Ausschnitt aus derselben
6 (mr), 7 (ur) Blüte um 3 resp. um
6 Uhr morgens



Tafel 36: Oben und Mitte Pollenkornformen von:

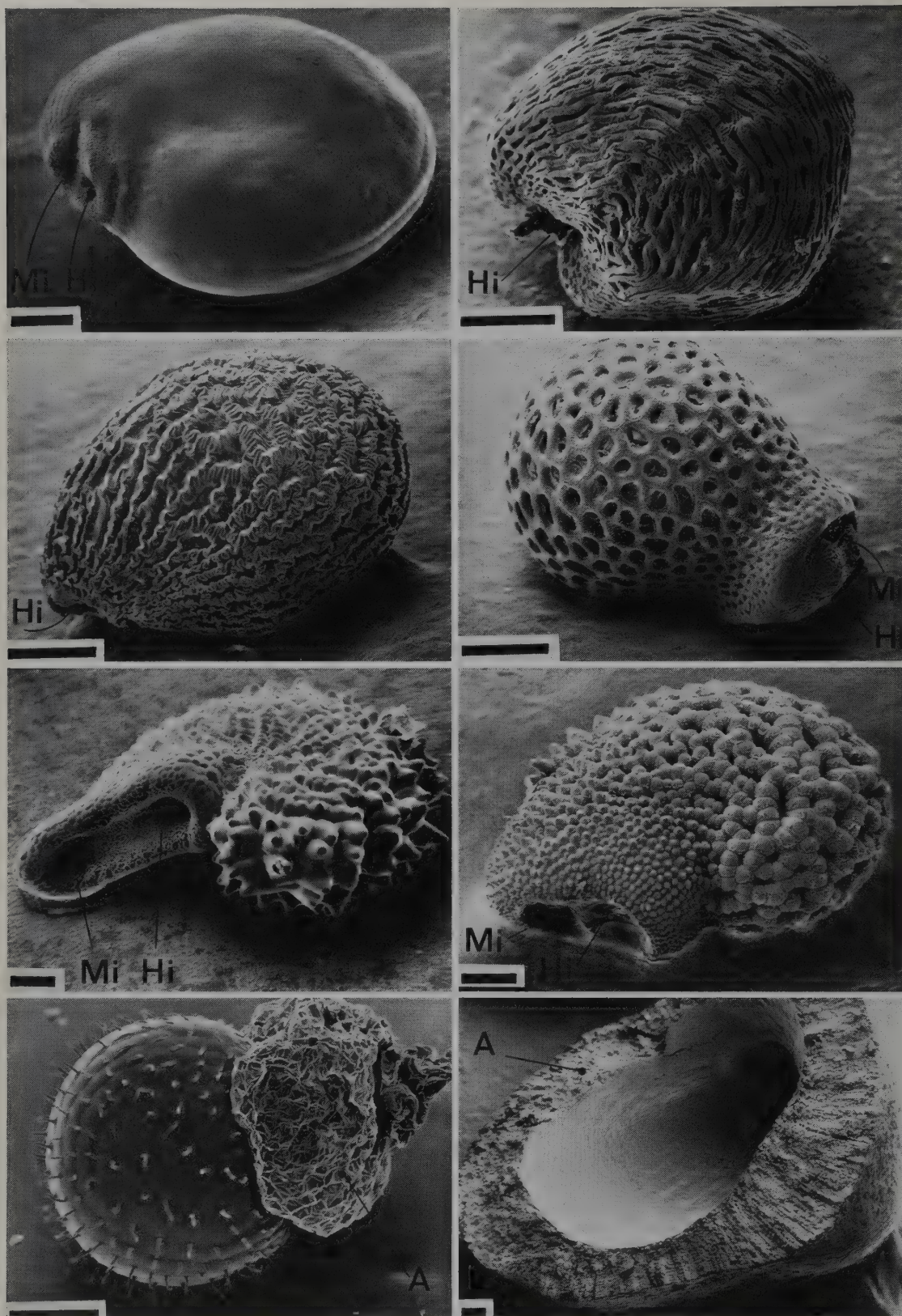
- 1 (ol) *Mammillaria mazatlanensis*
- 2 (or) *Disocactus bififormis*
- 3 (ml), 4 (mm) *Opuntia microdasys* var. *albispina*
- 5 (mr) Tetradenpollen von *Disocactus himantoclada*
(alle REM-Aufnahmen Dr. W. BARTHLOTT)
- 6 (ul) Längsschnitt durch eine Samenanlage von *Parodia mai-*

- ranana*. Die Signaturen bedeuten: F Funikulus; äI, ii
äußeres resp. inneres Integument; N Nuzellus; Es Em-
bryosack (Mikrophoto G. Vort)
- 7 (ur) aufgesprungene Frucht von *Eriocereus* (= *Harrisia*)
bonplandii

Tafel 37 (rechte Seite): Kaktusfrüchte

- 1 (ol) *Epiphyllum phyllanthus* var. *phyllanthus*. Frucht mit Blütenrest, Zentralperu (San Ramon)
- 2 (om) *Hylocereus guatemalensis*, Guatemala (Coban)
- 3 (or) *Selenicereus hondurensis*(?) Honduras ein Sektor ist aus der Frucht herausgeschnitten
- 4 (ml), 5 (mm) *Weberbauerocereus weberbaueri*. In 5 ist der Blütenrest auf der Deckel abgeworfen, Südperu (Arequipa)
- 6 (mr) *Neocardenasia herzogiana*. Die Früchte haben ihr Dornenkleid bereits teilweise abgeworfen, Bolivien (Comarapa)
- 7 (ul) *Melocactus bellavistensis*, die glatten Früchte werden durch den Druck der Cephalienwolle herausgepreßt, Nordperu (Bellavista)
- 8 (um) *Pereskia grandifolia*, proliferierende Frucht, Brasilien
- 9 (ur) *Opuntia azurea*, proliferierende Früchte, Mexiko (Zacatecas)



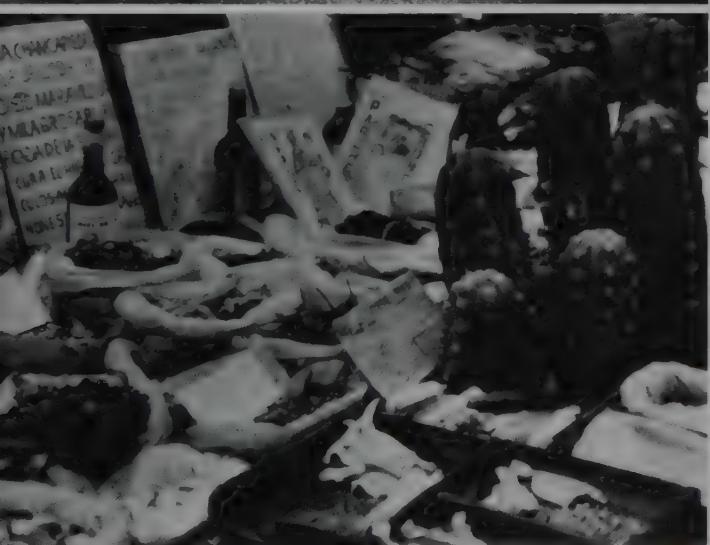
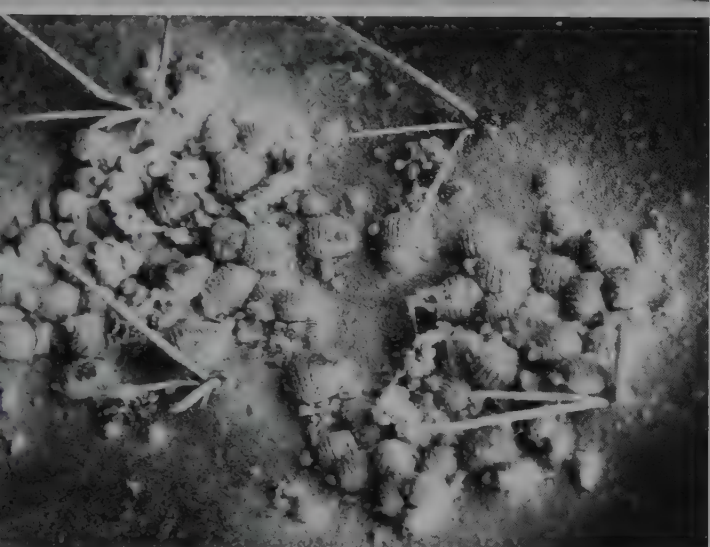


Tafel 38: Samen von

- 1 (ol) *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis*
- 2 (or) *Pelecyphora pseudopectinata*
- 3 (mol) *Mammillaria carnea*
- 4 (mor) *Mammillaria picta*
- 5 (mul) *Neobottia paniculata*
- 6 (mur) *Browningia candelaris*

- 7 (ul) *Blossfeldia liliputana*
- 8 (ur) der holzige Arillus von *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *floccosa* ist aufgebrochen; der Samen mitsamt der Schale herausgefallen
Es bedeuten: *Mi* Mikropyle,

Hi Hilum (= Nabel), *A* Arillus (Samenmantel); der schwarze Balken jeweils im Bild links unten entspricht 200 µm (sämtl. Fotos Dr. W. BARTHOLOTT und G. VOIT)



39: Kakteen als Nutzpflanzen

-) *Pachycereus* (= *Marginatocereus*) *marginatus*, als Zaun um ein Gehöft gepflanzt, Mexiko
-) *Opuntia* (*Tephrocactus*) *floccosa*, als Schutz auf einer Mauer, Zentralperu (3500 m)
-) Cochenille-Laus-Kultur (*Dactylopius cacti*) auf

- Opuntia ficus-indica*, Kanarische Inseln
- 4 (mr) der Schnapskopf, *Lophophora williamsii*, in Nordmexiko am Standort
- 5 (ul) *Trichocereus pachanoi* als Rauschgiftkaktus auf einem »Hexenmarkt« in Lima, Peru (phot.

- A. TEMPLE, Montpellier)
- 6 (ur) der Stoherfink (*Camarhynchus pallidus*) mit Kakteendorn auf den Galapagos-Inseln (phot. W. DOSSENBACH)



Tafel 40: Nutzung von Kakteen:

- 1 (ol) *Neoraimondia arequipensis* var. *roseiflora* in der Küstenfelswüste bei Lima, Peru; die eingeschnittene Schrift datiert vom 27. Mai 1955. Das Bild wurde 1976 aufgenommen. Somit weist der Trieb im Verlauf von 21 Jahren nur einen Längenzuwachs von 50 cm auf
- 2 (om) beim Ernten von »Tunas« (*Opuntia ficus-indica*), Kalifornien
- 3 (or) beim Pflücken von Pitayas, den Früchten von *Carnegiea gigantea* (aus: Arizona-Highways)
- 4 (ml) von verwilderten Eseln angefressene Triebe von *Pachycereus pringlei*, Niederkalifornien
- 5 (mm) Vogelnest in einer *Opuntia imbricata*



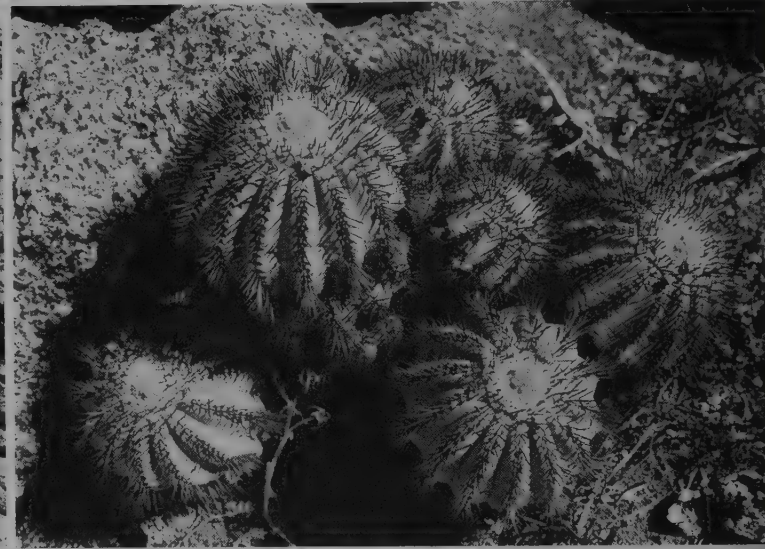
Tafel 41: Kakteen der Küstenregion

esgl. in einer Pflanze von *Cor-*
ocactus brevistylus
Echinocactus ingens als Trinkwas-
rrreservoir
geschälte *Echinocactus ingens*,
ur Herstellung von kandierten
akteen (7 und 8 Original C.
ACKEBERG)

- 1 (ol) *Opuntia galapageia* im Küstengebiet bei San Bartholomé (Galapagos-Inseln)
- 2 (or) *Neoraimondia arequipensis* var. *aticensis*, Küste von Südperu
- 3 (ml) *Trichocereus chilensis* im Küstengebiet bei Serrano, Mittelchile

- 4 (mr) *Pachycereus pringlei* im Mangrovegürtel der Bahía de la Concepción, Niederkalifornien. Der weiße Streifen in der Mitte des Bildes ist ausgeblühtes Salz
- 5 (ul) *Pilosocereus schwarzii* auf Küstendünen von Jamaica (phot. M. KROENLEIN)

- 6 (ur) *Acanthocereus horridus* (?) auf einem Sandhügel in der *Rbizophora mangle*-Zone bei Puerto Soto, Honduras. Im Vordergrund auskristallisiertes Salz mit Halophyten



Tafel 42: Kakteen der Küsten-Sandwüste in Südamerika

- 1 (ol) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *sphaerica* in der Vulkan-Aschenwüste bei Arequipa
- 2 (or) *Islaya brevicylindrica* in der Küstenwüste bei Chala, Südperu
- 3 (ml), 4 (mr) *Copiapoa lembckei* auf steinig-sandigen Küstenterrassen bei Caldera, Chile

- 5 (ul) *Copiapoa cinerea* auf Küstenterrassen bei Taltal, Chile
- 6 (ur) *Eulychnia* aff. *procumbens* in der Küstenwüste bei Chanara, Chile

Tafel 43 (rechte Seite): Kakteen der vegetationsarmen Felswüsten

- 1 (ol), 2 (om) *Brachycereus nesioticus* in einem vegetationslosen Lava-

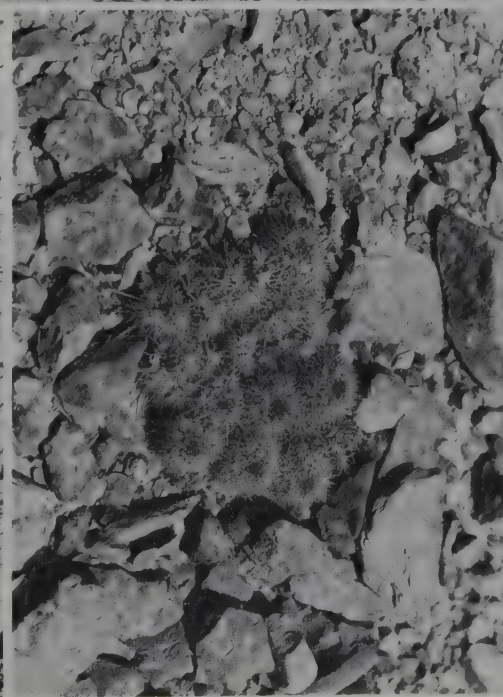
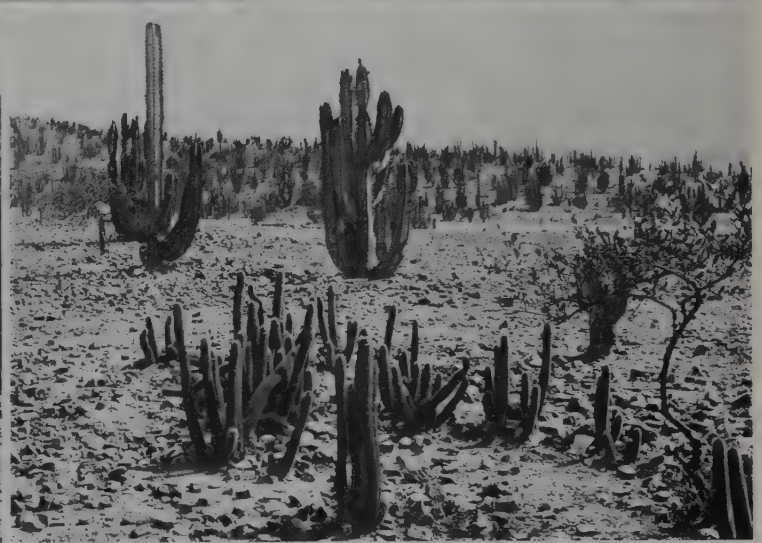
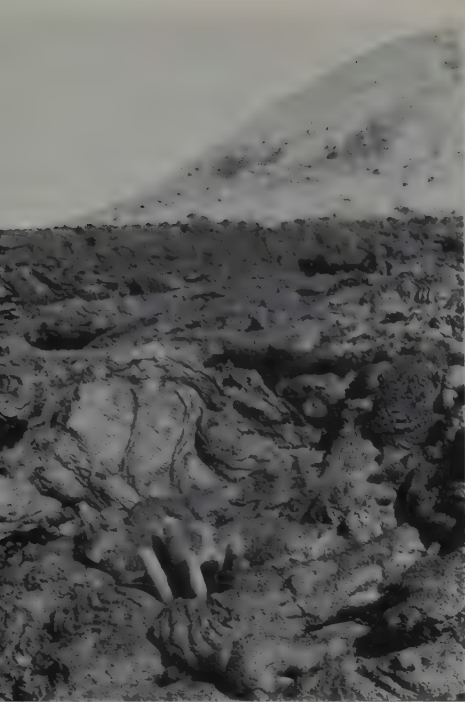
strom der Jamesbay (Galapagos-Inseln)

- 3 (or) *Armatocereus procerus*, Zentralperu (im Piscotal, 800 m)
- 4 (ml) beginnende Kakteenstufe im Lurintal (Zentralperu) mit einzelnen Haageocereen bei 800 m
- 5 (mr) Kakteenstufe östlich Piura (Nordperu) mit *Neoraimondia arequipensis* var. *gigantea* und *Haageocereus versicolor*

- 6 (ul) *Melocactus peruvianus* mit freilegendem Wurzelsystem, Felswüste östlich Chiclayo

- 7 (um) *Mila caespitosa*, Zentralperu (in der Felswüste des Lurintales bei 1000 m)

- 8 (ur) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *kuebnriichiana* (oben) und *Haageocereus divaricatispinus*, Zentralperu (in der Felswüste des Lurintales bei 1000 m)





Tafel 44: Kakteen der regengrünen Wälder

- 1 (ol) *Cleistocactus morawetzianus*, im Trockenwald
des Río Apurímac, Südperu, 1200 m
2 (om) *Eriocereus* (= *Roseocereus*) *tephracanthus*,
bei Cochabamba, Bolivien
3 (or) *Zebntnerella squamulosa*, Trockenbusch

- 20 km nördl. Petrolina, Brasilien (phot.
A. F. H. BUINING)
4 (ml) *Stetsonia coryne*, westlicher Gran Chaco, Para-
guay (phot. Dr. G. ESSER)
5 (mr) *Neocardenasia herzogiana* bei Samaipata, Bo-

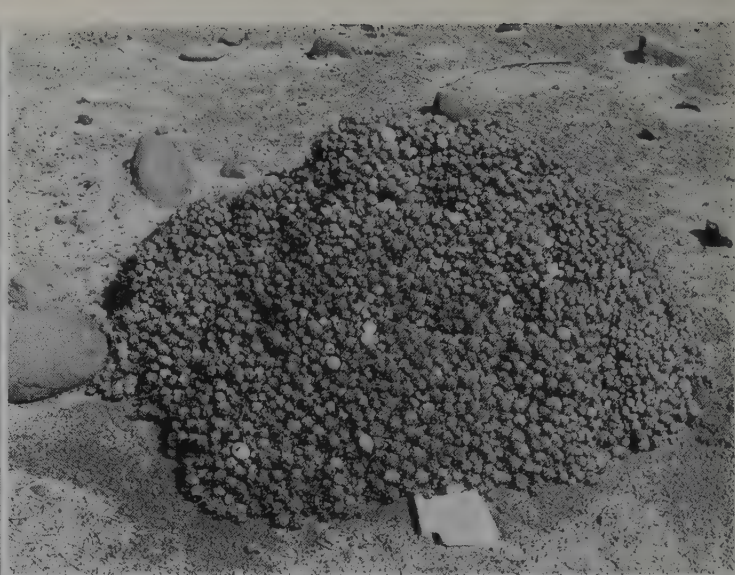
- livien
6 (ul) *Haageocereus versicolor*, östlich Piura, Tal des
Río Saña, Nordperu
7 (ur) *Lemaireocereus* (= *Stenocereus*) *weberi* im
Mesquitebusch nördlich Oaxaca, Mexiko



Tafel 45: Kakteen der innerandinen Trockentäler und Gebüschformationen

- 1 (ol) *Armatocereus raubii* in dem tief eingeschnittenen Tal des Rio Marañon bei Balsas, 1800 m, Nordperu
- 2 (or) *Browningia* (= *Azuroocereus*) *bertlingiana* in dem Trockental des Rio Apurimac, Südperu
- 3 (ml) *Cephalocereus hoppenstedtii* - Bestände bei Huajapam, Mexiko

- 4 (mr) Trockenhänge mit *Cephalocereus senilis*, Cañon de los Venados bei Pachuco, Mexiko
- 5 (ul) *Echinocactus grandis*, Trockenhänge bei Tehuacan, Mexiko
- 6 (ur) *Espostoa melanostele*-Gebüschhänge mit *Fourcroya andina*, Tal des Rio Casma, Zentralperu



Tafel 46: Hochgebirgskakteen in Südamerika

- 1 (ol) *Oreocereus hendriksenianus* var. *densilanus*, Südperu (Puquiotal, 4200 m)
 2 (or) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *floccosa* var. *atroviridis*, ca. 1 m hohes Polster auf Flußterrassen des Rio Mantaro bei Oroya, 4000 m
 3 (ml) *Oroya borchersii* in der Quebrada Pachacota,

- Cord. Blanca, bei 4200 m
 4 (mr) *Matucana yanganucensis*, von Moosen und Flechten umwachsen auf einem Felsblock in der Quebrada Yanganuco, 4000 m, Cord. Blanca, Zentralperu
 5 (ul) *Trichocereus* (= *Helianthocereus*) *pasacana*, Puna

- von Argentinien (phot. ZECHER, Wien)
 6 (ur) *Weberbauerocereus weberbaueri* in der Tola-Heide am Fuße des Vulkans Misti, 4000 m bei Arequipa, Südperu

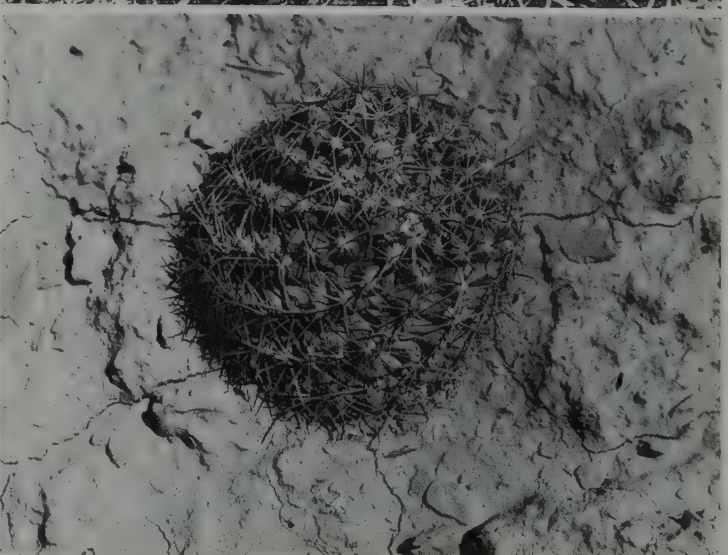
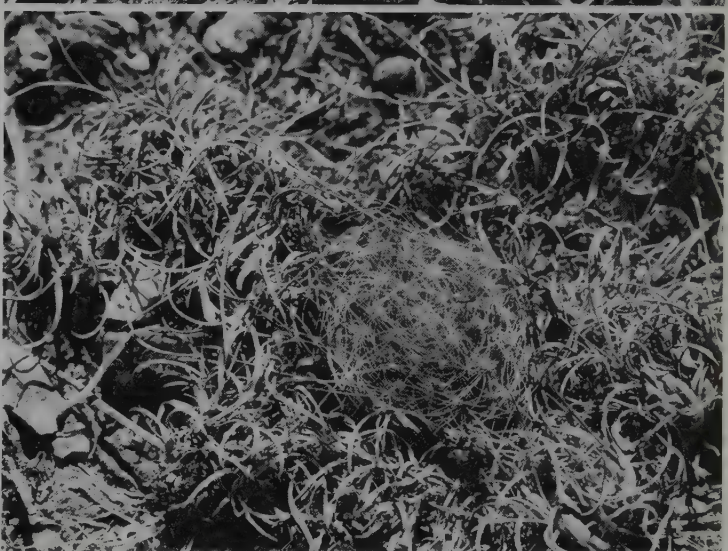


Tafel 47

- 1 (ol) Felsköpfe im tropischen Regenwaldgebiet von Paraguay mit
 2 (or) *Notocactus* (= *Eriocactus*) *schumannianus* - Vegetation (phot. Dr. G. ESSER)

- 3 (ml) Saguaro (*Carnegiea gigantea*) - Formation in der Sonora-Wüste
 4 (mr) *Larrea divaricata* - Formation mit *Ferocactus acanthodes* in der Sonora-Wüste

- 5 (ul) *Agave lechuguilla* - Formation mit
 6 (ur) *Opuntia* (*Grusonia*) *bradtiana* in der nördlichen Chihuahua-Wüste



Tafel 48

- 1 (ol) *Juniperus utahensis* – Formation mit

2 (or) *Pediocactus knowltonii* (= *P. bradyi* var. *knowltonii*) im Unterwuchs, New Mexico

3 (ml) Sagebrush (*Artemisia tridentata*) – Formation
- mit

4 (mr) *Pediocactus* (= *Pilocanthus*) *paradisei* als Begleitpflanze, Arizona (Houserock-Valley)
- 5 (ul) Shiprock-Valley mit Alkalivegetation und

6 (ur) *Pediocactus* (= *Coloradoa*, = *Sclerocactus*) *mesae-verdae* als Begleitpflanze, Colorado

BACKEBERG (1961, S. 66), bei dem dieses hübsche Lied zitiert ist, hat es frei übersetzt:

Bin Pitayero, Señora,
Komm aus den Bergen von Dingsda,
Verkaufe frische Pitaya,
Süß und bunt, wie man sie noch nie sah,
bin Pitayero, Señora.

Die Apachen-Indianer machen aus der Pulpa der großen Saguaro-Früchte eine Art Grütze; die gegorenen Früchte wurden früher zur Herstellung eines weinähnlichen Getränkes verwendet, mit dem sie sich vor ihren Kriegszügen berauscht haben sollen.

Die kleinen heidelbeerähnlichen Früchte, die »Garumbullos«, des im Hochland von Mexiko in dichten Beständen wachsenden *Myrtillocactus geometrizans* und *M. cochal* (Taf. 87, 10) dürften nicht nur in alten Zeiten als Obst eine Rolle gespielt haben, sie werden auch heute noch auf den Märkten massenhaft, frisch oder getrocknet, angeboten. Wohl-schmeckend sind auch die Früchte mancher Echinocereen, aus denen man Marmelade herstellen kann. Einer von ihnen heißt in den USA sogar »straw-berry-cactus«, Erdbeerkaktus. Die kleinen, kugeligen Früchte der peruanischen Gattung *Mila* sehen nicht nur wie Stachelbeeren aus, sondern schmecken auch wie diese.

Die oft von Dornen starrenden Sprosse nutzen die Eingeborenen aus, um ihre Gehöfte zu umfrieden. In Mexiko verwendet man dazu sehr häufig den allerdings wenig bedornen *Marginatocereus marginatus* (Taf. 39, 1), in Peru die wild bedornen, raschwüchsigen *Cylindropuntien*, wie *O. imbricata*, *O. cylindrica* u. a.; in den Hochanden werden die wolligen, stark bedornen *Tephrocacteen* auf die Lehm-mauern gepflanzt (Taf. 39, 2). Sie erfüllen den gleichen Zweck wie bei uns Glasscherben auf den Mauern.

Die Dornen werden aber noch zu anderen Zwecken genutzt. Schon die Inkas verwendeten in Peru die extrem langen, spitzen, harten und leicht gebogenen Dornen von *Oreocereus* als Nähnadeln; die sehr elastischen Hakendornen vieler Mammillarien nehmen Eingeborene als Angelhaken.

Aber nicht nur der Mensch macht sich die Kakteen-dornen zunutze, sondern auch ein Tier, nämlich der auf den Galapagos-Inseln beheimatete »Kaktus- oder Stocherfink« (*Camarhynchus pallidus*), welcher die Rolle der dort fehlenden Spechte übernimmt. Da er nun aber nicht über die lange Zunge eines Spechtes verfügt, bedient er sich des folgenden Tricks: Der Fink sammelt die mit feinen

Widerhaken besetzten Dornen der Galapagos-Opuntie (*Opuntia galapageia*) und pickt damit Maden und Würmer aus dem morschen Holz toter Bäume heraus (Taf. 39,6), ja er soll sogar Vorräte an Kakteendornen anlegen.

Auf die Nutzung der Wolle cephalienbildender Kakteen zum Stopfen von Matratzen wurde bereits auf S. 51 hingewiesen (Taf. 77,4).

Die starke Verholzung der Stämme baumförmiger Kakteen macht man sich als Bauholz zunutze, besonders wenn die Kakteen bestandsbildend auftreten. So kann man die Stämme der großen Pachycereen, Trichocereen u. a. zum Bau von Hütten benutzen. In Argentinien fertigt man Souvenirs (Tablets etc.) aus Kakteenholz an; neuerdings finden auch die bizarren, verholzten Strünke von Opuntien und anderer Säulenkakteen im Blumenhandel Verwendung, indem man Bromelien, insbesondere Tillandsien, in den netzartig durchbrochenen Holzkörper hineinpflanzt.

Manche Frau wird bei Gebrauch eines teuren Lippenstiftes kaum ahnen, daß das lebhaft »Kirschrot« etwas mit Kakteen zu tun hat. Und doch ist dem in der Tat so, denn der rote Farbstoff Karmin rührt, wenigstens bei hochwertigen Lippenstiften, auch heute noch von der *Cochenille*-Laus (*Dactylopius cacti*) her, die vor Erfindung der »Anilin-Farben« im Großen gezüchtet wurde und zwar bevorzugt auf den Sproßgliedern der altbekannten Kaktusfeige, *Opuntia ficus-indica* (Taf. 39,3) und auf *Nopalea cochenillifera*. Im zentralen Südamerika, auf den Kanarischen Inseln und in Madagaskar fanden sich noch vor wenigen Jahrzehnten ausgedehnte Pflanzungen der genannten Kakteen. Seitdem nun dieser Erwerbszweig weitgehend zum Erliegen gekommen ist und man die aufgelassenen Plantagen nicht mehr unter Kontrolle hat, haben sich die Opuntien infolge ihrer ausgiebigen vegetativen Vermehrung (Abbrechen und Einwurzeln der Glieder) weit ausgebreitet, beherrschen teilweise das Vegetationsbild und haben die Primärvegetation völlig vernichtet.

Im Zeitalter der Drogensucht und der Rauschgifte müssen noch einige Kakteen erwähnt werden, die bereits seit Jahrhunderten als »Rauschgiftkakteen« bekannt sind.

An erster Stelle ist hier die im Hochland von Mexiko beheimatete *Lophophora williamsii* (Taf. 39,4) zu nennen¹. Der auch als »*Schnapskopf*« bezeichnete Kaktus war bereits den Azteken und benachbarten altindianischen Stämmen unter

¹ Es werden zwar heute mehrere Arten beschrieben, über deren Art-Wert man streiten kann; nach Auffassung des Verf.'s handelt es sich nur um Varietäten einer Art (s. auch S. 163).

dem Namen *Peyotl* oder *Peotl* (so wird er auch von den heutigen mexikanischen Einwohnern genannt) bekannt. Kaum eine Pflanze stand in so hohem göttlichen Ansehen und um keine rankte sich ein so geheimnisvoller Kult wie gerade um den *Peyotl*. Die Pflanze enthält rund 15 Alkaloide, von denen das Wichtigste, das *Mescalín*, rauschartige Zustände und Halluzinationen hervorruft. Es ist chemisch und in seiner Wirkung nahe verwandt mit dem von Rauschgiftsüchtigen so begehrten LSD (Lysergsäure-Diäthylamid), das aus dem Mutterkornpilz (*Claviceps purpurea*) gewonnen wird.

Über die Wirkung des Mescalins ist schon viel geschrieben worden; über den Verlauf eines Mescalín-Rausches schreibt V. A. REKO in seinem Buch »Magische Gifte« (1938): »Nach anfänglicher Müdigkeit und Kopfschwere treten zuerst Farbgesichter auf, darauf hat der Betreffende – seltsamerweise bei wachem Bewußtsein – eine Begegnung mit seinem eigenen Tod, ringt mit dem Phantom nach einer ziemlich klaren Unterhaltung und befreit sich endlich von dem Alpdruck, bis alles wie ein böser Traum erlischt«. D. W. PRENTISS u. J. MORGAN schreiben in ihrem Bericht »*Anhalonium lewinii*« (Mescal buttons) nach einem Selbstversuch von PRENTISS: »Das Mescalín wirkt hauptsächlich auf das Nervensystem und ruft Halluzinationen hervor, die bunte Blitze und schöne Panoramen sehen lassen, wobei die Farben nach den Geräuschen, die man hört, wechseln.« Alle Versuchspersonen berichten übereinstimmend von bunten Farben und merkwürdigen, oft geometrischen Figuren.

Nach MARTINEZ (Plantas utiles de la Republica Mexicana, 1928) benutzten die Indios den *Peyotl* aber auch als Orakel, und *Lophophora* sollte etwa die gleiche Rolle gespielt haben wie bei uns die Kartenlegerin.

Noch um die Jahrhundertwende fanden in mexikanischen Dörfern besondere *Peyotlfeste* statt. In oft tagelangen Märschen zogen die Männer – Frauen durften die Pflanzen nicht berühren – aus, um diese mit besonderem Zeremoniell zu sammeln. Man schnitt ihnen nur die weichen, saftigen Körper ab, damit die im Boden verbleibende Rübe nachsprossen konnte, denn es wurde nur einmal im Jahr geerntet. Nach Rückkehr der Sammler, der »*Peyotleros*«, fand dann, unter Abhaltung bestimmter Riten, ein bis zum nächsten Morgen andauerndes Fest statt, in dessen Verlauf sich die Indianer am *Peyotl* berauschten, den sie roh aßen oder zerquetscht und mit Pulque (gegorenem Agavensaft) versetzt tranken.

Damit ist nach BACKEBERG (Wunderwelt der Kakteen, 1961), »diese Kakteenart zu der wohl interessantesten

Pflanze geworden: Geistliche und Forschungsreisende, Reporter und Abenteuerschriftsteller, Chemiker und andere Fachkundige, besonders Mediziner der verschiedensten Gebiete, Rauschgiftabwehrstellen, Behörden und Privatpersonen haben sich mit dem legendenumwobenen Kaktus befaßt.«

Als in Europa die Rauschgiftsucht durch die Hippie-Bewegung mehr und mehr überhand nahm, stahlen die »Hascher« *Lophophora*-Pflanzen sogar aus den Sammlungen Botanischer Gärten. Allerdings hatte der Genuß dieser Exemplare keinerlei Wirkung, da unter unseren Klimabedingungen nur Spuren von Mescalín gebildet werden. In Mexiko ist das Sammeln von *Lophophora*, dem noch vor wenigen Jahrzehnten so stark nachgestellt wurde, daß Ausrottungsgefahr bestand, strengstens verboten, und wer von einem Polizisten beim Sammeln der *Peyotl*-Pflanzen angetroffen wird, wandert unweigerlich ins Gefängnis.

Wenngleich auch der *Peyotl* der bekannteste Rauschgift-Kaktus ist, so gibt es auch noch andere Kakteen mit halluzinogener Wirkung. So werden heute von gewissen mexikanischen Stämmen, den Huichol- und Jarahumara-Indianern außer *Lophophora* auch *Ariocarpus retusus* (Taf. 9,3) und *Epithelantha micromeris* (Taf. 7,1) gegessen.

In Peru und Bolivien werden auf den »Hexen- und Zaubermärkten« Triebstücke von *Trichocereus pachanoi* (Taf. 39,5) als Rauschgiftkakteen angeboten; er enthält etwa 2 % Mescalín auf 100 g Trockengewicht.

Kakteen haben aber nicht nur eine gesundheitsschädigende Wirkung, sondern auch eine gesundheitsfördernde. So werden von der homöopathisch-pharmazeutischen Industrie Massen von der »Königin der Nacht« herangezogen, jedoch nicht der schönen Blüten wegen, sondern um aus den Trieben ein in homöopathischen Dosen wirksames Herzmittel zu gewinnen, das den Digitalis-Glykosiden nahesteht.

Den nordmexikanischen Indianern ist seit langem bekannt, daß zerquetschte Sprosse von *Machaerocereus gummosus* und *M. eruca* (Taf. 21,5,6) eine betäubende Wirkung auf Fische ausüben, die man dann leicht mit der Hand fangen kann.

So haben die Kakteen aufgrund ihrer bizarren Gestalten und ihrer schönen Blüten nicht nur als Zierpflanzen eine weltweite Bedeutung erlangt, sondern finden, besonders in ihren Heimatgebieten, noch mannigfachste Verwendung.

12 Die Standorte der Kakteen

»Um Kakteen biologisch richtig pflegen zu können, müssen wir«, wie F. BUXBAUM (1962)¹ richtig sagt, »wenigstens in großen Zügen die klimatischen Verhältnisse ihrer Heimatgebiete kennen. Merkwürdigerweise aber wissen die meisten Kakteensammler hierüber erstaunlich wenig, ja oft herrschen geradezu falsche Vorstellungen« (S. 22). »Von einigen altweltlichen Vertretern aus der Gattung *Rhipsalis* abgesehen, sind die Kakteen Amerikas ureigenste Pflanzen, von Peace in Kanada bis zur Magellanstraße, von den Galapagos-Inseln im Stillen Ozean bis zu dem atlantischen Felseneiland Fernando Noronha. Ob man durch die grasigen Ebenen des Nordens, durch die Urland gebliebenen Gebiete des mittleren Westens und die Einöden der Südstaaten wandert, oder die Gebirgsregionen von Mexiko bis Chile, die Wüsten der pazifischen Südküste, die Pampa Argentiniens und die tropischen oder trockenen Ostbezirke Brasiliens bis hinauf zu den Westindischen Inseln durchstreift, überall da, wo sich die Natur noch ihr ursprüngliches Gesicht bewahrt hat, begegnen dem Reisenden die merkwürdigen Gestalten dieser stacheligen Gewächse, und nicht selten sind sie es, die den Charakter der Landschaft bestimmen.« Mit dieser farbigen Schilderung umreißt BACKEBERG (1961, S. 115) das heutige Verbreitungsgebiet der Kakteen, das sich also von Kanada im hohen Norden (57° n. Br.) bis nach Patagonien (49° s. Br.) im Süden erstreckt, ein riesiges Gebiet mit den mannigfachsten Landschafts- und Klimatypen. In Kanada gedeihen noch *Opuntia compressa*, *O. fragilis*, *O. polyacantha*, sogar *Coryphantha vivipara* kommt dort noch vor; in Südamerika, bei San Juan in Patagonien wachsen noch *Tephrocactus darwinii*, *Pterocactus australis* und *Maibuenia patagonica*.

Gewöhnlich stellt sich der Laie vor, daß Kakteen Bewohner trocken-heißer, wüstenhafter Gebiete sind; weit weniger bekannt ist, daß Kakteen ebenso in Eis- und Schneeregionen oberhalb 4000 m wie auch in den heiß-feuchten Klimaten des Amazonastieflandes wachsen. Selbst in westamerikanischen Staaten, New Mexico, Colorado, Utah und Kalifornien, können Kakteen monatelang von Schnee bedeckt sein.

Nachfolgend soll eine knappe Schilderung der wichtigsten Kakteenstandorte gegeben werden, der zum großen Teil eigene Beobachtungen zugrunde liegen.

¹ BUXBAUM, F., 1962: Kakteen-Pflege biologisch richtig. Stuttgart: Franckh'sche Verlagshandlung.

12.1 Kakteen der Küsten- und Strandregionen

Einige süd- und mittelamerikanische Kakteen reichen in ihrer Verbreitung bis an den Meeresstrand heran, häufig sogar bis in die Spritzzone und werden bei starkem Seegang von Seewasser übersprüht. Dennoch aber sind diese Kakteen nicht als Salzpflanzen, als Halophyten, zu bezeichnen. Aus dem peruanisch-chilenischen Küstengebiet sind folgende Arten zu nennen: *Armatocereus cartwrightianus* (Nordperu), *Neoraimondia arequipensis* var. *aticensis* (Taf. 41, 2, Südperu), *Trichocereus coquimbensis* (Chile, Prov. Coquimbo), *T. litoralis* (Chile), selbst *Trichocereus chilensis* wächst mancherorts in der Spritzzone. Von kugeligen Kakteen steigen gewisse peruianische *Islaya*- und chilenische *Copiapoa*-Arten, auf den Westindischen Inseln Melocacteen (*M. communis*) bis an den Strand herab. In Baja California wurde beobachtet, daß ausgedehnte Bestände von *Pachycereus pringlei* sich unmittelbar an die Mangrovezone anschließen (Taf. 41, 4), und in Honduras wächst *Acanthocereus horridus* vergesellschaftet mit Mangroven, mit *Rhizophora* und *Avicennia* auf 1-2 m hohen Hügeln, die allerdings weitgehend entsalzt sein dürften, wenngleich sie auch von einer dicken Salzkruste umgeben sind (Taf. 41, 6)¹. Ähnliche Beobachtungen machten wir auch im nördlichen Kolumbien zwischen Barranquilla und Santa Marta, und H. WALTER² schreibt von N-Venezuela (Los Totumos), daß während der Trockenzeit die »Salzkonzentration der vegetationslosen Fläche schon außerhalb der *Avicennia*³-Zone in 0-10 cm Tiefe fast 150 atm, in 10-20 cm Tiefe 80 atm und in 60 cm Tiefe noch 60 atm betrug. So hohe Salzkonzentrationen hält keine Pflanze aus... Merkwürdigerweise treten jedoch auf solchen vegetationslosen Flächen bei Chichiriviche (Regenhöhe etwa 1200 mm, aber ausgesprochene Trockenzeit) Gruppen von Kakteen und *Bromelia humilis* auf, die besonders salzempfindlich sind. Diese Sukkulente wachsen auf niedrigen Sandhügeln, die auf die Salzfläche aufgeweht sind, und in diesem Sande wurzeln die Kakteen. Während der Trockenzeit kann dieser Sand salzhaltig sein; in einem Falle betrug die Konzentration des Bodenwassers in Wurzelnähe

¹ Es wird an späterer Stelle noch darauf hingewiesen, daß auch im Binnenland Kakteen an stark salzhaltigen resp. brackigen Standorten gedeihen können.

² WALTER, H. 1973, 3. A.: Die Vegetation der Erde. Bd. I. Die tropischen und subtropischen Regionen. Stuttgart: G. Fischer Verlag.

³ *Avicennia* trägt sehr hohe Salzkonzentrationen.

19 atm. Aber um diese Jahreszeit haben die Kakteen keine Saugwürzelchen. Sie können Wasser aus dem Boden erst während der Regenzeit aufnehmen, wenn das Salzwasser ausgewaschen ist. . . Die Kakteen sind somit durchaus keine Halophyten, obgleich sie scheinbar auf Salzboden wachsen« (WALTER, 1973, S. 410-411).

In Panama wächst auf Lavafelsen der Karibik, in Gesellschaft der mit hochsukkulenten Blättern ausgestatteten Orchidee *Brassavola nodosa*, ein infolge Fehlens von Blüten nicht bestimmbarer *Hylocereus*, der dem *H. triangularis* (Jamaika) aber nahesteht, so dicht über der Meeresoberfläche, daß er vom Spritzwasser ständig übersprüht wird.

Im Küstengebiet von Mittelbrasilien, am Cabo Frio, finden sich in Küstennähe in der als *Restinga* bezeichneten Pflanzenformation eine Reihe von Säulencereen, vergesellschaftet mit terrestrischen Bromelien (*Aechmea*- und *Nidularium*-Arten) und kleinen Sträuchern.

Ebenfalls in küstennahen Gebieten der großen Antillen und Bahama-Inseln treten an trockenen Stellen mit einem Jahres-Niederschlag von 300-400 mm auf schwach alkalischen Böden in Gesellschaft von Dornsträuchern Kakteen als vorherrschende Pflanzenelemente auf. Angegeben werden *Ritterocereus*, Opuntien, epiphytische Kakteen wie *Harrisia* und *Selenicereus*.

Von der kleinen brasilianischen Inselgruppe Fernando Noronha bringt BACKEBERG ein Foto von *Cereus insularis*, der nahe der Brandungszone große Kolonien bildet (1961, S. 86, Abb. 48).

12.2 Kakteen der Küstensandwüste

Reine, aus beweglichen Sandmassen bestehende Wüsten sind in der Regel nicht nur bar jeglichen Pflanzenwuchses, sondern auch frei von Kakteen. Anders die peruanisch-chilenische Küstenwüste, die allerdings, gleich der Namibwüste in SW-Afrika, den besonderen Typ der *Nebelwüste* darstellt. Über den weiten, im Durchschnitt 50 km breiten Sandflächen lagert während der Wintermonate (April bis November) eine geschlossene, in Höhenlagen zwischen 300 und 500 m dem Boden aufliegende Nebeldecke, in Peru als *Garuas* bezeichnet. Die Nebel verdanken ihre Entstehung dem parallel zur Küste verlaufenden und der Antarktis entstammenden kalten Humboldt- oder Perustrom. Ihre Feuchtigkeit reicht aus, um üppigen Pflanzenwuchs zu ermöglichen: Die aus einer bunten Mischung von

Annuellen, Zwiebel- und Knollenpflanzen bestehende Vegetation wird als *Lomas* bezeichnet¹.

Unter den Loma-Pflanzen spielen nun 2 Pflanzengruppen eine physiognomisch wesentliche Rolle, nämlich die wurzellosen Wüstentillandsien, die qkm große Flächen nackten Sandbodens bedecken (s. RAUH, 1956, Abb. 13) und Kakteen, die stellenweise in Massenbeständen auftreten.

Aus dem nördlichen Peru, jedoch noch im Bereich der Garuanebel, ist vor allem der niederliegend-kriechende *Haageocereus repens* zu nennen, dessen halbverwehte Triebe dicken Schlangen gleich durch der Sand kriechen (Taf. 21,7). Als Zeichen hoher Luftfeuchtigkeit sind sie oft von gelben Strauchflechten (*Teloschistes*) bewachsen. Allmorgentlich kondensieren an den Spitzen der Dornen dicke Wassertropfen (Taf. 52, 1). Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, daß dieses Kondenswasser wenigstens teilweise von den Kakteen aufgenommen werden kann. Wenn es nicht von den Dornen selbst aufgesaugt wird (s. S. 85), so tropft es auf den Boden, wo es dann von den flach unter der Oberfläche streichenden Wurzeln aufgenommen werden kann.

In Südperu, in der Umgebung von Arequipa, steigt mit zunehmender Aridität des Klimas die Obergrenze der Küstenwüste an und reicht an manchen Stellen bis 1200 (1500) m empor. Es handelt sich hier aber nicht mehr um eine Sandwüste mariner Herkunft, sondern sie wird gebildet von Aschen der umgebenden Vulkane (Misti, Chachani). Sie ist sehr vegetationsarm; Tillandsien treten weitgehend zurück², allein Kakteen finden sich noch in größeren Beständen, so *Opuntia* (*Tephrocactus*) *sphaerica*, die große Kolonien kugeliger, etagenförmig angeordneter Glieder bildet (Taf. 42,1). Auch die bereits auf S. 32 erwähnte, hypogäische Ausläufer bildende *Erdisia meyenii* ist nicht selten (Taf. 22,1).

¹ Das indianische Wort »Lomas« bedeutet zugleich aber auch »Hügel«, da sich landeinwärts an die Küstensandwüste die Berge der Küstenkordillere anschließen, an denen die Nebel ihre gesamte Feuchtigkeit abgeben, so daß es hier zu einer besonders üppigen Ausbildung der Lomavegetation kommt; diese wird auch von den Hochlandindianern mit ihren Rindern beweidet, zumal die Garuazeit im Küstenbereich mit der Trockenzeit in den Hochanden zusammenfällt und die Weidetiere dort kein Futter mehr finden. Die Obergrenze der Nebel liegt zwischen 500 und 800 m; wenn zu Beginn des Sommers (Ende November) die Garuanebel verschwinden, verdorrt die annuelle Lomavegetation sehr rasch und die Knollen- und Zwiebelpflanzen ziehen ein, so daß Hügel und Wüste wieder braun und tot erscheinen.

² nur oberhalb der peruanisch-chilenischen Grenzstadt Arica finden sich zwischen 700 und 1000 m quadratkilometergroße Bestände der Wüstentillandsie *T. werdermannii*.

Gehen wir weiter nach Süden in das Gebiet der chilenischen Küstenwüste, so beherrschen strauchartige Kakteen das Bild, vor allem *Eulychnia*-Arten, wie *E. iquiquensis* (Taf. 20,8) und *E. procumbens* (Taf. 42,6).

Von kugeligem bis kurzzyllindrischem Wuchs der südperuanischen und nordchilenischen Wüste sind zu nennen: *Islaya*-Arten (Taf. 42,2); allein *I. grandis* dringt weit ins Landesinnere vor, einige *Neochilenia*-Arten (u. a. *N. pygmaea*) sowie *Neoporteria*-Arten (*N. litoralis*), *Copiapoa*-Arten [*C. calderana*, *C. carrizalensis*, *C. cinerascens*, *C. cinerea* (Taf. 42,5), *C. coquimbana*, *C. lembckeii* (Taf. 42,4) *C. marginata*, *C. pendulina*, *C. rupestris* u. a.].

Zu den Zwergkakteen der peruanischen Küstenwüste gehören die *Pygmaocereus*-Arten, vor allem *P. hylesianus* und *P. rowleyanus*, kleine, stärker sprossende und deshalb kolonienbildende Kakteen mit nachtblütigen, trichterförmigen Blüten. In der Heimat stecken die Pflanzen bis zu den Scheiteln im Boden und sind nicht blühend kaum zu finden (Taf. 22,3). Sie vermehren sich ausgiebig vegetativ, wobei die Achselprodukte sich bereits an der Mutterpflanze bewurzeln und fleischig saftige Rübenwurzeln hervorbringen (Taf. 22, 4).

Die aufgeführten Beispiele ließen sich um zahlreiche vermehren, wenn Kakteenforscher genaue Angaben über die Standorte der Kakteen machen würden; vielfach werden aus kommerziellen Interessen heraus bewußt falsche Standortangaben gemacht.

12.3 Kakteen der niederschlagsarmen, küstennahen Felsblockwüsten

Hierunter verstehen wir die niederen Lagen höherer Gebirge, die sich in Ozeannähe erheben und deren Gestein zu mehr oder weniger großen Felsblöcken zerfallen ist. Da sich zwischen diesen relativ wenig Feinerde ansammelt, ist diese Region äußerst pflanzenarm. An dieser Stelle sind vor allem die westlichen Abdachungen der Anden, besonders im peruanisch-nordchilenischen Garuabereich zu nennen, die sich durch extreme klimatische Bedingungen auszeichnen und in denen selten Niederschlag in tropfbarer Form fällt:

Während der winterlichen Garuazeit erhalten allein die Küstenwüste und die Berge der Küstenkordillere Nebel-Feuchtigkeit, denn wie erwähnt, liegt die Obergrenze der Garuanebel zwischen 500 – 800 m. Sie geben an den Bergen der Küstenkordillere ihre gesamte Feuchtigkeit ab und nur in den tiefeingeschnittenen Andenquertälern dringen die Nebel

etwa 30 km weit ins Landesinnere ein. Im übrigen aber haben die vom Meer herwehenden Winde bereits ihre Feuchtigkeit abgegeben und steigen als trockene Winde an den steilen Andenwesthängen empor. Im Zusammenwirken mit intensiver Sonneneinstrahlung – östlich der Küstenkordillere herrscht während des ganzen Jahres wolkenloser Himmel – zeichnen sich die niederen Lagen der Westandenhänge durch extreme Trockenheit aus, zumal diese Regionen, wenigstens im zentralen und südlichen Peru sowie in Nordchile, auch nicht von den sommerlichen Regen erreicht werden, deren Untergrenze in Zentralperu bei 2500 m liegt, im südlichen Landesteil aber bis über 3000 m ansteigt. Den geringen Niederschlägen zufolge herrscht in den unteren Höhenlagen der Kordillere im Norden bis ± 300 m, in Zentralperu bis ± 700 m völlige Vegetationslosigkeit. Erst oberhalb der genannten Höhen erscheinen Kakteen, und zwar plötzlich in solchen Massen, daß wir von regelrechten Kakteenwäldern sprechen können (Taf. 43,5). Vorherrschend von den großen Säulencereen sind vor allem die *Neoraimondia*-Arten (Taf. 20,3 und Taf. 43,5), deren gewaltige Säulen sich durch einen nur wenige Zentimeter betragenden jährlichen Längenzuwachs auszeichnen. In Taf. 40,1 ist die Spitze eines etwa 30 cm dicken Sprosses abgebildet, in welchen zufällig eine Jahreszahl eingeschnitten wurde. Diese zeigt an, daß der Trieb im Verlauf von 10 Jahren einen Längenzuwachs von nur 50 cm produziert hat. Beim Anblick solcher Kakteenriesen muß man sich immer wieder fragen, woher diese in einem nahezu niederschlagslosen Klima denn das lebensnotwendige Wasser nehmen. Allerdings erzeugen *Neoraimondia* u. a. Kakteen ein mächtiges, nach unseren Beobachtungen bis 20 m im Umkreis ausge-dehtes, flach unter dem Boden dahinstreichendes Wurzelsystem von Oberschenkel-dicken Seitenwurzeln 1. Ordnung, denen zahlreiche, dünne Seiten- und Saugwurzeln höherer Ordnung entspringen, die abgeschnitten und aneinandergereiht sicherlich eine Länge von vielen Kilometern ergeben würden. Leider sind derartige Messungen bisher nicht durchgeführt worden.

Die Transpiration kann weitgehend dadurch herabgesetzt werden, daß die Sproßbasen von einem dicken Korkmantel und die jüngeren Abschnitte von einem mächtigen Wachspanzer umhüllt sind.

In diesen niederschlagslosen Felswüsten wachsen auch die großen Kandelaber von *Browningia candelaris* (Taf. 17,4), der extreme Trockenheit vertragende *Armatocereus procerus* (Taf. 43,3), in Chile treten bis 6 m hohe Trichocereen

(*T. chilensis*) und *Eulychnia*-Arten in Massenbeständen auf.

Von Nordperu bis zur chilenischen Grenze reicht das Verbreitungsgebiet der säuligen Haageocereen, die immerhin bis 3 m hoch werden können. Auch *Espositoa melanostele* beherrscht auf felsigen Flußterrassen und Blockhalden das Landschaftsbild (Taf. 45,6); als Begleitpflanzen treten nur einige strauchige Stammsukkulente auf (*Jatropha*- und *Cnidoscolus*-Arten); Annuellen sind sehr selten.

Einer besonderen Erwähnung bedarf die zentralperuanische, kurzsäulige, normalerweise unverzweigte, seltene *Cylindropuntia* *O. pachypus* (Taf. 27,6), die habituell eher einem *Cereus* als einer *Opuntia* gleicht und sich ausschließlich vegetativ durch proliferierende Früchte vermehrt.

In der Küstenfelswüste mangelt es aber auch nicht an Kugelkakteen; für Peru ist vor allem der recht variable *Melocactus peruvianus* zu nennen, der extrem hohe Temperaturen ertragen kann. Er sitzt oft nacktem Granitfels auf, dessen Oberfläche bei intensiver Sonneneinstrahlung sich so stark erhitzt, daß man sich die Fußsohlen verbrennt, wenn man nackten Fußes darüber geht. An einem Julitag 1971 stellte Verf. gegen Mittag eine Felsoberflächentemperatur von + 70° C fest, während im Innern des *Melocactus* die Temperatur des Wasserparenchyms immerhin + 45° C betrug.

Wenn allerdings solchen Kakteen über lange Zeiträume hinweg überhaupt keine Feuchtigkeit resp. Wasser zur Verfügung steht, so schrumpfen die Rippen zwischen den Areolen ein (Taf. 51,1). Mit seinem sehr reich verzweigten Wurzelsystem, das in die feinsten Felsspalten eindringt (Taf. 43,6), die stets etwas feuchter als die Umgebung sind, ist *Melocactus* in der Lage, über Jahre hinweg ohne Regen zu leben, und nach einem Gewitterregen füllt sich der Körper sofort wieder mit Wasser auf.

Zu den zentralperuanischen Kugelkakteen, die häufig in Gruppen oder lockeren Polstern auftreten, gehören auch kugelige *Opuntien* (*Tephrocacten*) wie *T. kuehnrichianus* (Taf. 43,8), *T. mirus* und einige *Mila*-Arten (Taf. 43,7).

Aus Chile sind *Copiapoa*-Arten, vor allem *C. cinerea*, zu nennen, die auf steinigten Flußterrassen bei Tal-Tal in Gesellschaft von *Euphorbia lactiflua* vegetationsbestimmend auftritt. Infolge starker Wachsabscheidung haben ihre Sprosse ein kroides Aussehen (Taf. 42,5). Südlich von Chañaral bildet *Copiapoa solaris* (Taf. 71,3) auf Schutthängen der Kordillerenvorberge bis 1,5 m im Durchmesser große, kompakte Polster. *Neoporteria* und *Neochilenia* stecken mit ihren Körpern so tief im Boden, daß sie im Zusammenwirken mit ihrer braungrünen Körperfärbung im nicht-

blühenden Zustand sich kaum vom umgebenden Gestein abheben.

Auch für diese und ähnliche Standorte wären noch viele Beispiele anzuführen. Nur auf eines sei noch hingewiesen, nämlich auf den auf einigen Galapagos-Inseln verbreiteten *Brachycereus nesioticus* (Taf. 43,1,2). Er wächst z. B. auf der Insel Sta. Cruz, in der Bucht von San Bartholomé, in engen Spalten nackter, schwarzer Lava (Taf. 43,2), die sich tagsüber bis + 70° C erwärmen kann. Bisweilen ist an solchen Standorten auch der Säulencereus *Jasminocereus thouarsii* anzutreffen (Taf. 82,5,6), dessen Hauptverbreitung jedoch die laubwerfenden Palo-Santo (*Bursera graveolens*)-Wälder sind.

Wir müssen abschließend nochmals darauf hinweisen, daß die vorstehend genannten Kakteen (u. v. a.) unter sehr extremen Bedingungen leben und ihre Überlebenschancen darin haben, daß ihnen die Konkurrenz fehlt. Die Kakteen sind oft die einzigen Gewächse, die an solchen Extremstandorten leben. Wie sie mit dem wenigen, ihnen zur Verfügung stehenden Wasser hauszuhalten vermögen, darüber wird ausführlicher auf S. 83 berichtet. Steht ihnen allerdings für lange Zeit kein Wasser zur Verfügung, dann gehen letztlich auch sie zugrunde.

12.4 Kakteen der innerandinen Trockentäler

Mit den niederen Lagen der Andenwesthänge stimmt in großen Zügen das Klima und damit auch die Vegetation der innerandinen Trockentäler überein. Die lange Mauer der von Nord nach Süd sich erstreckenden Anden besteht nur an wenigen Stellen, so z.B. im zentralen Ekuador, aus einer, die pazifische von der atlantischen Region trennenden Gebirgskette; in der Regel ist der Andenzug in zwei, in Kolumbien sogar in drei Hauptketten aufgespalten. Zwischen diesen erstrecken sich entweder breite, tief eingeschnittene Längstäler (Kolumbien) oder in Peru eine als *Puna* bezeichnete Hochfläche, die indessen von tief eingesägten Längstälern zerschnitten wird, die parallel zu den Andenketten verlaufen. In Südperu sind es die Flußtäler des Urubamba, Utcubamba, Ucayali, in Nordperu ist es das großartige Tal des Rio Marañon, einem der größten Quellflüsse des Amazonas.

Als Beispiel wählen wir das Tal des Marañon bei Balsas (Nordperu). Die Talsohle des tief eingeschnittenen Tales liegt bei 800 m, die begrenzenden, steil aufragenden Bergzüge

reichen bis über die 4000 m Grenze empor (Taf. 45,1). In einem relativ humiden Klima entsteht nun aufgrund der besonderen Orographie ein lokal begrenztes, extrem trockenes Klima. Die senkrecht aufstrebenden Talwände erzeugen ein Wärmereservoir, indem sie die tagsüber eingestrahlte Hitze speichern. Die Felsen erreichen ähnlich hohe Temperaturen wie diejenigen der Küstenfelswüste; die im engen Tal»schlauch« aufsteigende warme Luft bewirkt, daß die vom feuchten Osten und Westen herüberziehenden Regenwolken über dem Tal sich auflösen. Während es also beiderseits des Taleinschnittes zu ergiebigem Regen, in größeren Höhen auch zu Schneefällen, kommt, stellt der enge Taleinschnitt selbst ein Trockengebiet dar, und der Talboden, soweit nicht in Kultur genommen (Bewässerungskultur), bietet sich, einschließlich der steinigten Flußterrassen bis etwa 1000 m Höhe, als Kakteenfelswüste dar von der gleichen Physiognomie wie jene der niederen Lagen der Andenwestseite (Taf. 45,1,2): Säulenkakteen und sukkulente Sträucher, gemischt mit einigen Kugelkakteen bestimmen das Vegetationsbild, z. T. mit den gleichen Gattungen wie in der küstennahen Kakteenfelswüste. So sind aus der Umgebung von Balsas (800 m) an Säulencereen zu nennen: *Browningia pilleifera* (Taf. 18,2), *Armatocereus raubii* (Taf. 19,1), *Thrixanthocereus blossfeldiorum*, *Espostoa mirabilis* (Taf. 77,6-7), *Calymmanthium substerile* (Taf. 69,4-6), an Kugelkakteen: *Melocactus bellavistensis*, *M. peruvianus*, *Matucana formosa*, *M. madisoniorum* (Taf. 11,2). An »anderen« Sukkulenten beobachten wir Peperomien, vor allem die kleine Kugelbüsche bildende *Peperomia dolabriformis*, die merkwürdige, mit bleichgrünen, säbelförmigen Blättern ausgestattete *P. trollii*, *P. congesta*, *Jatropha peltata* u. a.

Bei etwa 1200 m Höhe geht die Kakteenfelswüste in einen kakteenreichen, laubwerfenden Trockenwald über, in welchem die weichholzige *Bombax ruizii*, die grünrindige Caesalpiniacee *Cercidium praecox*¹ sowie graue, atmosphärische Tillandsien und xerophytische *Puya*-Arten vorherrschen.

Auch in den innerandinen Trockentälern Südperus findet sich eine Vegetation, die jener der Küstenregion vergleichbar ist (Taf. 45,2). Eine üppige Kakteenvegetation gibt den Längstälern von Guatemala (Tal von El Rancho – Rio Dulce) das typische Gepräge: *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis* (Taf. 15,1), *Lemaireocereus* (*Ritterocereus*) *eichlamii* (Taf. 82,9), *Pilosocereus maxonii*, *Myrtillocactus eichlamii*, *Melocactus maxonii*, *Mammillaria eichlamii* (Taf. 85,8) bestimmen bei El Rancho, einem sehr trockenen Längstal, auf weite

Strecken hin das Vegetationsbild, häufig aber auch mit Dornbäumen vergesellschaftet, Akazien, *Guaiaacum* u. a.

Auch das an sich recht feuchte Honduras weist zwischen Comayagua (nördlich Tegucigalpa) und dem Lago Jojoa, wie auch östlich Choluteca, eine reiche Kakteenvegetation von *Pereskia* (= *Rhodocactus*)², *Pilosocereus* (2 Arten), *Melocactus ruestii*, *Mammillaria eichlamii* und *M. ruestii* auf.

In den innerandinen Trockentälern von Kolumbien, so im Tal des Rio Cauca (zwischen der Cordillera occidental und C. central) sowie im Tal des Rio Magdalena (zwischen der C. central u. C. oriental), beherrschen stellenweise Säulenkakteen, die allerdings noch einer gründlichen Bearbeitung bedürfen, das Landschaftsbild.

Die vorstehenden Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß nicht allein das *Makroklima* von entscheidender Bedeutung für die Entstehung und Erhaltung von Kakteengebieten ist, sondern auch das kleinräumige Lokalklima, in Zusammenwirkung mit der Orographie des Landes, einen entscheidenden Einfluß haben kann. Inmitten regenreicher, humider Klimagebiete können Trocken»inseln« entstehen von der gleichen Physiognomie großräumiger, arider Gebiete.

12.5 Die kakteenreichen, laubwerfenden, regengrünen Trockenwälder, der regengrüne Trockenbusch und die offene, vegetationsarme Zwergstrauchhalbwüste

Sie sind die Hauptverbreitungsgebiete von Kakteen. Es handelt sich bevorzugt um Gehölzformationen, in welchen das Grasland weitgehend zurücktritt. Mit abnehmenden Niederschlägen, d. h. mit Verlängerung der regenlosen Zeit auf 6-8 Monate, werden die Holzpflanzen immer niedriger – sie treten uns nur als Zwergsträucher entgegen –, während die Kakteen an Häufigkeit, nicht nur an Individuen –, sondern auch an Artenzahl zunehmen. Es ist zu unterscheiden zwischen:

- ariden Gebieten mit einer *Winterregen-* und einer *Sommerdürrezeit*

¹ Die beiden zuletzt genannten Bäume finden sich auch an der oberen Verbreitungsgrenze der nordperuanischen Kakteenfelswüste.

² In BACKEBERG, C.: Kakteenlexikon, 3. Aufl., wird für Honduras kein *Rhodocactus* angegeben. Vielleicht handelt es sich um *Rh. nicoyanus*, der in Costa Rica vorkommen soll.

- b. ariden Gebieten mit *Sommerregen*- und einer *Winterdürrezeit*,
- c. extrem ariden Gebieten mit *sporadischen Niederschlägen*.

Die Jahresniederschläge sind selten höher als 700 mm (meist niedriger!), und die mittlere Jahrestemperatur liegt zwischen + 17° C und + 20° C.

Die unter *a* und *b* aufgeführten Gebiete sind durch offene, lichte Xerophyten-Vegetation charakterisiert. Unter Xerophyten im allgemeinen verstehen wir Pflanzen, die in der Lage sind, starke bis extreme Trockenheit und intensive Sonneneinstrahlung zu ertragen. Sie zeigen deshalb mannigfache morphologische Umbildungen, welche in erster Linie zur Herabsetzung der Wasserdampfabgabe, der Transpiration, dienen. Soweit es sich um Holzgewächse handelt, sind folgende Anpassungserscheinungen zu nennen:

Laubfall: Die Bäume und Sträucher werfen ihre Blätter mit einsetzender Trockenzeit ab, verbringen diese im Zustand der Blattlosigkeit, um mit Eintritt der kurzen Regenzeit neue Blätter zu erzeugen. Mit dem Laubfall im Zusammenhang steht die

Grünrindigkeit: Viele Bäume und Sträucher besitzen eine grüne, chloroplastenführende Rinde, damit die Assimilation auch während der Zeit der Blattlosigkeit durchgeführt werden kann. Die in den Halbwüstengebieten Nordamerikas (z. B. Sonora-Wüste) weit verbreiteten *Cercidium*-Arten werden direkt als »Palo verde«, als »grüner Pfahl« bezeichnet.

Viele Bäume zeichnen sich durch die Erscheinung der *Mikrophyllie* aus. Die Blätter sind klein oder schuppenförmig; insgesamt wird damit eine Reduktion der transpirierenden Fläche erreicht. Im Extremfall fehlen die Blätter völlig oder sind zu Dornen umgebildet; in seltenen Fällen wird nur die Spreite abgeworfen, während die Rhachis (bei Fiederblättern) oder der Blattstiel noch längere Zeit als Assimilationsorgan erhalten bleibt.

Eine weitere Form der Anpassung an Trockenheit ist die Erscheinung der

Sklerophyllie: Die häufig sehr kleinen Blätter sind hart und derb, bedingt durch die Ausbildung einer dicken Cuticula.

In anderen Fällen sind die Blätter von einem dichten Haarfilz resp. von dicken Wachsschichten überzogen, wie dies bei den schneeweißen, blattsukkulenten *Dudleya*-Arten aus der Familie der Crassulaceen der Fall ist; die Spreiten können aber auch eine Lackschicht ausbilden, z. B. bei dem vom mittleren Kalifornien bis Mexiko und Mittelamerika weit verbreiteten Kreosotbusch, *Larrea divaricata*.

Sukkulenz: Häufig ist die Erscheinung der Sukkulenz,

indem Wasserspeicher ausgebildet werden, wobei alle 3 Grundorgane des Pflanzenkörpers, Sproß, Blatt und Wurzel in den Dienst der Wasserspeicherung gestellt werden können.

Schließlich ist auch die Ausbildung des *Wurzelsystems* von Bedeutung. Die Pflanzen dringen entweder mit ihren Primärwurzeln bis in Grundwasser führende Schichten vor oder das reich verzweigte Seitenwurzelsystem streicht flach unter der Erdoberfläche dahin, um die geringsten Spuren an Wasser aufnehmen zu können. Deshalb können sich, trotz lichter und lockerer Vegetation, die einzelnen Pflanzen Konkurrenz machen. So wachsen die *Larrea divaricata*-Büsche in den Trockengebieten von Kalifornien und Mexiko auf kiesigen, steinigen Ebenen in weiten Abständen voneinander (Taf. 47, 4), fast reine Bestände mit spärlicher Begleitflora bildend. Dennoch besteht nach den Untersuchungen von F. SHREVE hinsichtlich des Faktors Wasser ein scharfer Wettkampf zwischen den einzelnen Individuen, und es ist kaum freier Raum für weitere ausdauernde Arten vorhanden, allenfalls für einige Kakteen (Taf. 47, 4), da die meist horizontal streichenden Wurzelsysteme der einzelnen Büsche sich gegenseitig berühren, die gesamte Fläche durchziehen und alles verfügbare Wasser aufsaugen.

Alle vorstehend angeführten Organisationsmerkmale können nun voll und ganz auf die Kakteen übertragen werden, die für die Halbwüsten- und Trockenwaldgebiete der westlichen USA, Mexikos, Guatemalas, Honduras, Venezuelas, Nordkolumbiens, ferner für große Teile Innerbrasiiliens, Paraguays, Uruguays (Gran Chaco und Mato Grosso) und Nordargentinens die auffallendste Pflanzengruppe darstellen. Je nach dem Anteil an holzigen Begleitpflanzen sind folgende Formationen zu unterscheiden:

- a. *Kakteenreicher laubwerfender Trockenwald*.
- b. *Kakteenreicher laubwerfender Dornbusch* (in Mexiko als Mesquitebusch,¹ in Brasilien und Paraguay als Caatinga² bezeichnet).
- c. *Kakteen- und sukkulentenreiche Halbwüste*.

In diesen Gebieten treten die Kakteen in all jenen Wuchsformen auf, die wir auf S. 26 ff. geschildert haben und

¹ Im engeren Sinn versteht man unter Mesquite nur die mit Nebenblattdornen ausgestattete Mimosacee *Prosopis juliflora*. In Mexiko werden alle dornigen, laubwerfenden Gehölzformationen, in denen Mimosaceen, also auch Akazien vorherrschen, als Mesquitebusch bezeichnet.

² Caatinga ist eine offene Gebüschformation mit vielen Dornsträuchern (Mimosaceen), stacheligen Bromelien (*Puya*, *Hechtia*), Agaven und zahlreichen Säulenkakteen.

wie sie in Taf. 18-21 dargestellt sind: die *Baum-* und *Säulen-*, die *Strauch-*, die *Kugel-*, die *Polster-* und die *Rübenkakteen*.

Hinsichtlich der Verteilung der einzelnen Wuchsformen läßt sich in bestimmten Vegetationstypen eine Häufigkeit gewisser Wuchsformen feststellen; allerdings herrscht insofern keine strenge Gesetzmäßigkeit, als die Ausbildung der Vegetation nicht allein vom Makroklima, sondern vor allem vom Relief des Gebietes und dem davon in Abhängigkeit stehenden Mikroklima geprägt wird. So können beispielsweise in einem humiden Klima aus den von immergrünem Regenwald bedeckten Ebenen niedrige, aber waldfreie Hügel und Berge herausragen. Sie sind Trockeninseln, auf denen sich Massenbestände von Kugel- oder kurzsäuligen Kakteen angesiedelt haben, die mit anderen Xerophyten, vor allem Bromelien, vergesellschaftet sind. Als Zeichen des humiden Klimas sind nicht nur die nackten Felsen, sondern auch die Kakteen selbst über und über mit Flechten bewachsen. Aus Paraguay sind die Standorte von *Notocactus* (= *Eriocactus*) *schumannianus* anzuführen (Taf. 47, 1-2); aus Brasilien haben die Forschungsreisen von A. F. H. BUINING viele weitere Beispiele erbracht.

Ganz allgemein stellen wir fest, daß die großen Baum- und Säulenkakteen in Gebieten mit höheren Niederschlägen, also im regengrünen Trockenwald und regengrünen Dornwald, Mesquitebusch, Kreosotbusch und anderen Gehölzformationen tonangebend sind: in Baja California z. B. *Pachycereus pringlei* (Taf. 19, 2), im südlichen Arizona und der nordöstlichen Sonora »Wüste« der Saguaro-Kaktus (*Carnegiea gigantea*, Taf. 19, 3), im Mesquitebusch von Zentral-Mexiko der Orgelpfeifenkaktus *Lemaireocereus* (= *Stenocereus*) *weberi* (Taf. 18, 3; Taf. 44, 7). Häufig sind die Kakteen hier mit anderen baum- oder strauchförmigen Sukkulanten vergesellschaftet, z. B. *Idria columnaris*, *Pachycormus*, dem Elephant-tree (in Baja California), baumförmigen *Yucca*-Arten (Mexiko), Agaven, stammsukkulanten *Beaucarnea*- und *Nolina*-Arten.

Die kurzsäuligen und die kugelförmigen Kakteen, von denen einige Arten der gleichen Gattung durch ausgiebige Verzweigung ± kompakte Klumpen, Sproßkolonien oder lockere Polster bilden können, besiedeln die mehr offenen, kiesigen oder felsigen Standorte. Aufgrund ihrer Wuchsform sind sie an Trockenheit wesentlich besser angepaßt als die Säulencereen, denn die Kugelform hat bei größtem Volumen die kleinste transpirierende Oberfläche. Vielfach erheben sich die Kugelkakteen nur wenig über die Erdoberfläche; bei extremer Trockenheit ziehen sie sich durch

Verkleinerung ihres Volumens fast völlig unter die Erdoberfläche zurück, wodurch zwischen dem Kakteenkörper und dem umgebenden Substrat ein Hohlraum entsteht (Taf. 51, 4). Ein Gewitterguß aber reicht aus, um den Wasserverlust auszugleichen.

Rübenkakteen können durch Kontraktion ihrer wasserhaltigen Rübenwurzeln den Körper völlig in die Erde ziehen. Als Beispiele seien *Matucana ritteri* aus Peru und *Fraila asteroides* aus Brasilien (Taf. 51, 3, 4) abgebildet.

Die kolonie- und polsterbildenden Kakteen der felsigen Halbwüsten wie *Mammillaria geminispina* (Taf. 24, 4), *M. plumosa*, *M. parkinsonii*, *Ferocactus robustus* (Taf. 24, 6), *F. flavovirens* (Taf. 24, 5) u. v. a. besiedeln trockene Standorte (Felsgrate) und steinige Hänge.

12.6 Zur Kakteenvegetation der nordwestamerikanischen und mexikanischen Wüsten und Halbwüstengebiete, Zwergstrauchgebüsche und Nadelwälder

Es sei an dieser Stelle gestattet, einen kurzen Überblick über die wesentlichen Kakteenstandorte im nordwestlichen Amerika zu geben; es ist jedoch nicht beabsichtigt, ausführliche Artenlisten zu bringen, sondern es kommt dem Verf. darauf an, die Mannigfaltigkeit von Kakteenstandorten einmal im Zusammenhang aufzuzeigen. Auf die Ökologie der Kakteen dieser Standorte wird, sofern überhaupt Untersuchungen hierüber vorliegen, an späterer Stelle eingegangen.

In den *mittleren westlichen Vereinigten Staaten* bis nach Nordmexiko hinein erstreckt sich die »Great American Desert«¹, die von amerikanischen Botanikern gegliedert wird in (Fig. 32):

- a. *Chihuahua-Wüste* (Westtexas, südliches New Mexico sowie die mexikanischen Staaten Chihuahua und Coahuila).
- b. *Sonora* (Arizona)-Wüste: Teile von Niederkalifornien, nördliches Sonora und Südarizona.
- c. *Mojave-* (Kalifornische) Wüste: Teile des südlichen Kalifornien, Südnevada und nordwestliches Arizona.
- d. die eigentlichen *Great Basin-Wüste*: Nevada, Utah und Nordwestarizona.

Aufgrund des Vorherrschens landschaftsbestimmender

¹ Der amerikanische Ausdruck Wüste kann jedoch nicht als vegetationslose Wüste verstanden werden; es werden unter diesem Begriff sowohl vegetationslose resp. vegetationsarme Wüsten, wie auch aride Gebiete mit dichter Vegetation (Strauchwüsten) zusammengefaßt.

Pflanzen werden diese Wüstengebiete auch bezeichnet als:

- Lechuguilla* (*Agave lechuguilla*)-Wüste (Taf. 47,5)
- Saguaro* (*Carnegiea gigantea*)-Wüste = Sonora Wüste (Taf. 47,3)
- Yoshua tree* (= *Yucca brevifolia*)-Wüste = Mojave-Sonora-Wüste
- Sagebrush* (= *Artemisia tridentata*)-Strauchwüste = Great basin desert und weite Teile der obigen Wüstengebiete (Taf. 48,3).

Die vorherrschende Pflanze der meisten der vorstehend genannten Wüsten- resp. Halbwüstengebiete ist *Larrea divaricata*, der Kreosotbusch (Taf. 47, 4). In ihrer Verbreitung

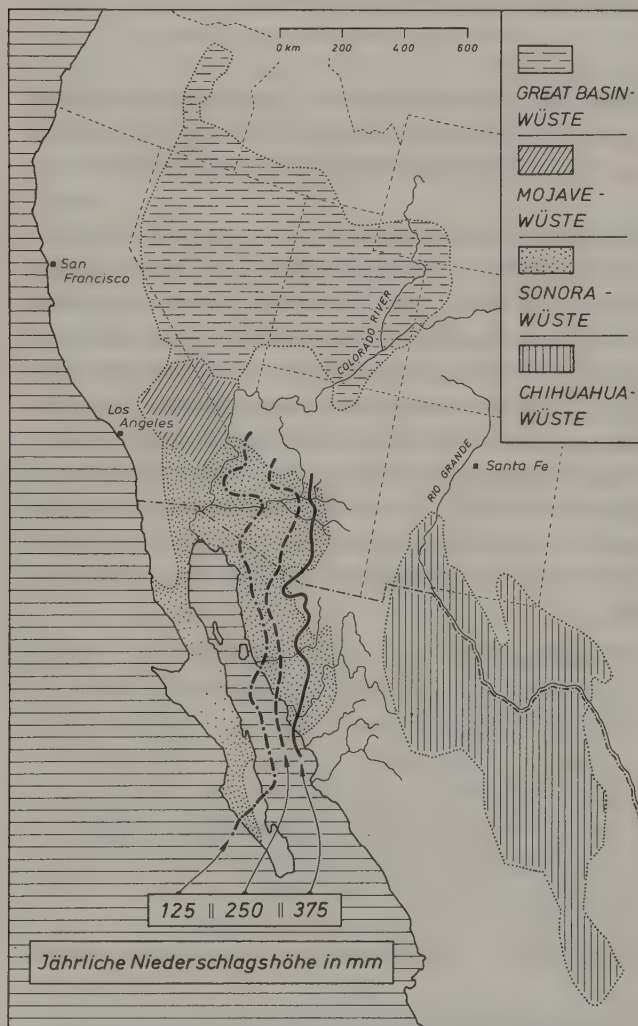


Fig. 32: Die nordwestamerikanischen-nordmexikanischen Wüstengebiete (nach SHREVE und WIGGINS).

erstreckt sich diese holzige Zygophyllacee vom Great Basin bis weit nach Niederkalifornien und Nordmexiko hinein¹ und nimmt die niederen Lagen der sogen. »lower sonorian zone« ein, tritt als einziges Holzgewächs auf steinig, kiesigen Ebenen, den bajadas, auf, die häufig als völlig vegetationslose, sogen. »Steinpflasterwüste« ausgebildet sind.

Die Erosionsrinnen, welche die bajadas durchziehen, werden in Mexiko als *arroyos* bezeichnet. Die Kreosotbüsche, die, wie bereits auf S. 72 ausgeführt, weit voneinander stehen, verdanken ihren Namen der Erscheinung, daß die von einer Lackschicht überzogenen Blätter an heißen Tagen intensiv nach Kreosot riechen. *Larrea* ist ein sehr anspruchsloser Strauch, der mehrere aufeinander folgende regenlose Jahre überlebt, der aber auch Niederschläge bis zu 500 mm im Jahr ertragen kann. Je nach Intensität und Höhe der Niederschläge erreicht der von der Basis her verzweigte Busch eine Höhe von 0,5 bis 2 m.

In extremen Trockenjahren wird ein Teil der zweiteiligen Blätter, häufig mitsamt der Zweigenden, abgeworfen. Nach dem ersten Regen aber entwickeln sich neue Blätter, wie auch die gelben, typischen Zygophyllaceenblüten, aus denen kugelige, wollig behaarte Spaltfrüchte hervorgehen².

Auf einer Fahrt durch Baja California im August 1977 konnten wir sehr deutlich den Einfluß der Niederschläge auf die Blattbildung beobachten. In Gebieten, in denen Gewitterregen niedergegangen war, waren die Sträucher voll belaubt, an anderen, nur wenige Kilometer davon entfernten Standorten, die vom Regen nicht erreicht worden waren, war *Larrea* völlig blattlos.

Die *Larrea*-Bestände sind relativ reich an Kakteen. An extrem trockenen Standorten, so auf Lavafeldern oberhalb des Lake Mead (östlich von Las Vegas) ist der Kreosotbusch vergesellschaftet mit *Echinocactus polycephalus* (Taf. 24,2), einer klumpenbildenden, wild bedornten Kaktee, die von allen *Echinocactus*-Arten mit den geringsten Niederschlägen auskommt und extremste Trockenheit verträgt. Aus diesem Grunde ist auch *E. polycephalus* in der Kultur sehr schwierig. An gleichen Extremstandorten wachsen auch *Opuntia basilaris* (Taf. 56, 5) und *O. acanthocarpa*. In Niederkalifornien ist der Kreosotbusch auf den flachen Sandebenen der mittleren

¹ In Nordmexiko wird *Larrea* aufgrund ihrer weiten Verbreitung und ihres Vorherrschens auch als »el gobernador« bezeichnet.

² Im Kakteenhaus des Heidelberger Botanischen Gartens wird der Kreosotbusch schon seit Jahren zusammen mit Kakteen kultiviert. Er wirft regelmäßig im Herbst, wenn die Wassergaben verringert und die Temperaturen herabgesetzt werden, seine Blätter ab, bringt aber im Frühjahr stets neue hervor.

Golfküste vergesellschaftet mit dem Ocotillo, dem Dornstrauch *Fouquieria splendens*¹ (Fam. *Fouquieriaceae*) und den gewaltigen Kandelabern von *Pachycereus pringlei* (Taf. 19,2). Aber auch Kugelkakteen sind nicht selten, so Ferocacteen und die bemerkenswerte *Opuntia invicta*² (Taf. 57,4), die mit ihren derben, im Scheitelbereich leuchtend roten Dornen eher an einen *Cereus* als an eine *Opuntia* erinnert.

Große Teile der Sonora-Wüste werden von dem Saguaro-Kaktus (*Carnegiea gigantea*) eingenommen, der eine Höhe bis 12 m erreicht (Taf. 19,3). In seiner Verbreitung ist der Saguaro auf die Sonora-Wüste östlich des Colorado Rivers bis an die Ostküste des Golfs von Mexiko beschränkt (Fig. 33). Auf den Bajadas der Tuscon-Desert ist er mit *Larrea*, in höheren Lagen (bis 1400 m) auf steinig-felsigen Hängen mit dem Palo verde, dem grünrindigen *Cercidium microphyllum* (Taf. 47,3) und dem Ocotillo vergesellschaftet. In Begleitung der Saguaro-Kakteen finden sich häufig *Cylindropuntia*, *Echinocereus engelmannii*, *Ferocacteen* u. a.

In der Joshua-tree-»Wüste« wachsen relativ wenige Kakteen. *Yucca brevifolia* bildet auf fast ebenen, feinerdigen Bajadas lichte Wälder, die bis 1400 m aufsteigen. Die einzelnen Bäume können eine Höhe bis zu 12 m erreichen und haben an der Stammbasis einen Durchmesser bis zu 1,5 m. Leider läßt sich das Alter dieser äußerst dekorativen Pflanzen nicht feststellen, da einmal keine Jahresringe auftreten, Verzweigung zwar im Anschluß an die Infloreszenzbildung erfolgt, aber die Pflanzen nach JAEGER (1968)³ nicht jedes Jahr blühen. *Yucca brevifolia* bildet normalerweise einen bis 1,5 m hohen, unverzweigten Stamm, der mit kurzen, sehr harten, in eine Stachelspitze auslaufenden Blättern besetzt ist. Nach der Bildung der ersten Infloreszenz setzt Verzweigung ein, die sich dann jeweils im Anschluß an eine Blühperiode wiederholt, woraus auch die \pm regelmäßig kugelige Krone resultiert.

An Kakteen in den Joshua-tree Wäldern wurden festgestellt:

Echinomastus johnsonii (wächst aber auch auf vegetationsarmen, steinigen Hängen), *Echinocereus mojavensis*, *Mammillaria*-Arten und *Ferocacteen*.

An der Cima-road zwischen Searchlight und Baker (Barstow) werden die Joshua-Ebenen von 1400-1600 m hohen Kalkhügeln begrenzt, die einem herrlichen Natur-Kakteen-Sukkulentengarten gleichen. In bunter Mischung wachsen hier durcheinander:

Yucca brevifolia (nur kleine Exemplare), *Y. baccata*, *Y. schiedigera*, *Ferocactus acanthodes* (in Riesenexemplaren; Taf. 79,1) mit roten, gelben und weißen Dornen, *Echinocereus*

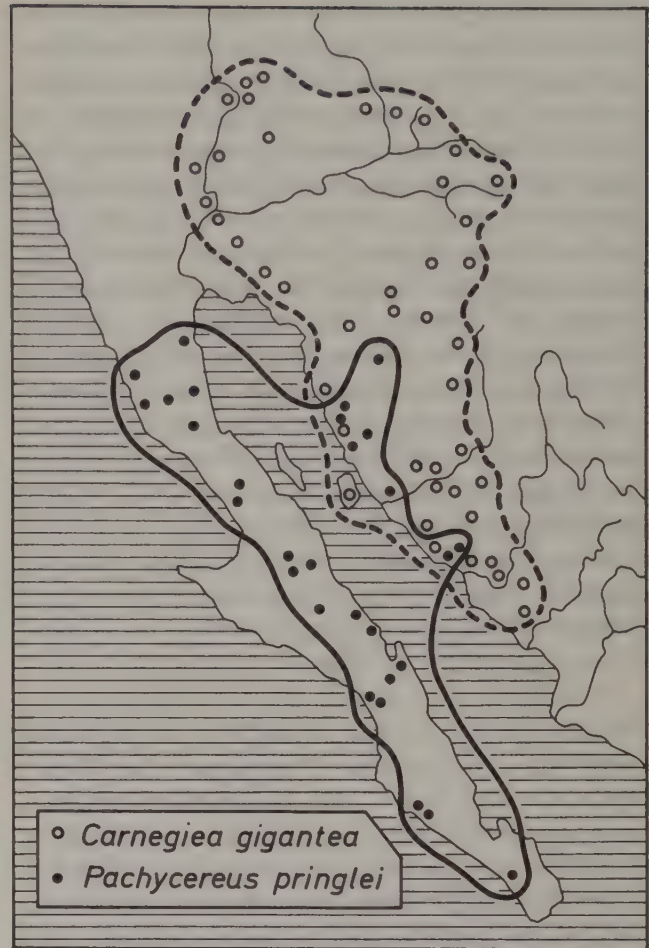


Fig. 33: Verbreitungskarte von *Carnegiea gigantea* und *Pachycereus pringlei* (nach SHREVE und WIGGINS).

engelmannii, *Coryphantha chlorantha* var. *deserti* (= *C. deserti*), die *Cylindropuntia* *O. acanthocarpa*, *O. parryi*, die große Bestände bildende kleine *Agave utahensis* var. *nevadensis* und der zwergige Kompositenstrauch *Franseria dumosa*.

Neben dem Kreosotbusch hat auch der Sagebrush, *Artemisia tridentata*, eine weite Verbreitung. Im Gegensatz zu jenem gehört dieser aber der »upper sonorian zone« an und

¹ Der Ocotillo, wohl wegen seiner feuerroten Blütentrauben so genannt, ist ein bemerkenswerter, laubwerfender Strauch der »lower sonorian« Zone. Die Dornen sind die persistierenden Mittelrippen (Rhachis) der abfallenden Blattspreite; die Assimilation wird deshalb von nicht verdornten Kurztrieblättern übernommen, die in den Achseln der Dornblätter entstehen, und deren Vegetationspunkte in die Sproßrinde eingesenkt sind. Sie werden mit einsetzender Trockenheit gleichfalls abgeworfen, aber nach ergiebigeren Regenfällen jeweils neu gebildet.

² Von BACKEBERG in die Gattung *Corynopuntia* gestellt.

³ JAEGER, B. C. 1968, 9. A.: The desert wild flowers. Stanford University Press.

nimmt Höhenlagen von 600-1200 (-2000) m ein. In großer Eintönigkeit bedecken die Sagebrush Bestände ebene Flächen und Hügel (Taf. 48, 3), der Landschaft, aufgrund der silbrigen Blätter, ein silbergraues Aussehen verleihend. Der bis 1,5 m hoch werdende, an der Basis stark verholzende Strauch bildet meist Reinbestände; in höheren Lagen ist er vergesellschaftet mit der »Single leaved Piñon«, *Pinus monophylla* und mit *Juniperus*-Baumsträuchern (*J. utahensis*, *J. californica*). Am besten gedeiht der Sagebrush bei mittleren Jahresniederschlägen von 150-250 mm auf feinerdigen, alkalifreien, durchlässigen Böden. Auch in dieser Formation können wir eine Reihe von Kakteen sammeln, u. a. den seltenen »Spiderweb«-Kaktus, *Pediocactus paradinei* (= *Pilocanthus paradinei*), ein interessanter, im nichtblühenden Zustand kaum sichtbarer Zwergkaktus, dessen kleine Körper bis zu den langen, spinnwebigen Borsten im Boden stecken und einem Spinnengewebe gleichen (Taf. 48,4); nicht selten im Sagebrush sind u. a. auch *Coryphantha arizonica* (nach BACKEBERG *C. vivipara* var. *arizonica*), *Echinocereus engelmannii*, *Opuntia polyacantha*, *O. hystricina*.

In Gebieten, in denen die Sagebrush-Halbwüste von Gebirgen durchzogen wird, welche die 2000 m Grenze überschreiten und die in den Wintermonaten eine längere Schneebedeckung tragen, geht die Sagebrush-Formation, welche die untere Stufe der »upper sonorian zone« bildet, in die nach oben sich anschließende Gymnospermen-Stufe über, in welcher schütterere Wälder von *Juniperus*- und *Pinus*-Arten vorherrschen. Auch in diesen Wäldern wachsen noch Kakteen: *Opuntia*-, *Echinocereus*-, *Coryphantha*-Arten. Von seltenen Kakteen sind zu nennen: *Toumeyia papyracantha*, die an offenen Stellen, im Bluegrass (*Bouteloua gracilis*) versteckt, im *Juniperus*-Wald wächst (s. S. 186). Auch die seltenen *Neobesseya*-Arten, z. B. *N. missouriensis* und der sehr seltene *Pediocactus knowltonii* (Taf. 48,2) sind Begleitpflanzen des *Juniperus*-*Pinus*-Waldes; *Sclerocactus whipplei*, der steinigten Boden bevorzugt, wurde von uns gleichfalls im dichten *Juniperus scopulorum*-Wald im Natural Bridge National-Park gefunden.

Auch in der Waldstufe von Mexiko, in Kiefernwäldern, wachsen, wenn auch in geringer Anzahl, Kakteen. So wurde die mit *Mammillaria longicoma* verwandte und erst kürzlich entdeckte *M. glassii* im tiefen Schatten von Kiefernwäldern (Dieciocho de Marzo, Nuevo Leon) gefunden.

Im südlichen Mexiko und in Honduras sind Kakteen, vor allem *Mammillaria*-Arten (z. B. *M. ruestii*, *M. elegans*) als Begleitpflanzen in Eichen-Kiefern-Mischwäldern keine Seltenheit.

Die mexikanischen Kakteenzentren gleichen zwar in ihrer Physiognomie den nordamerikanischen, unterscheiden sich aber in der Artzusammensetzung, vor allem sind sie viel artenreicher. In der Chihuahua-Wüste Nordmexikos ist stellenweise noch die Lechuguilla (*Agave lechuguilla*) tonangebend (s. S. 74). Sie ist vergesellschaftet mit dem Ocotillo, Agaven und *Dasyllirion*-Arten. Die Kakteenvegetation ist reich entwickelt und mit zahlreichen *Opuntia*-Arten, *Grusonia bradtiana* (Taf. 47,5,6), *Ferocactus*-, *Echinocereus*-, *Ariocarpus*-, *Astrophytum*-Arten u. v. a. vertreten.

In den Wüsten und Halbwüstengebieten von Mexiko südlich von Mexiko-City (Tehuacan) sind kakteenreiche Gebüschgesellschaften weit verbreitet und auf weite Strecken hin tonangebend. Neben großen Säulencereen, wie *Neobuxbaumia* (div. Arten), *Cephalocereus hoppenstedtii* (Taf. 19,4; Taf. 45,3), *C. senilis* (Taf. 26,8; Taf. 45,4), *Escontria chiotilla* (Taf. 77,8) und *Myrtillocactus geometrizans* sind die riesigen »Faßkakteen« *Echinocactus grandis* (Taf. 45,5), *Ferocactus*-, zahlreiche *Coryphantha*- und *Mammillaria*-Arten zu erwähnen. Vergesellschaftet sind sie mit monokotylen Sukkulentenbäumen wie *Beaucarnea gracilis*, die mit ihren mächtigen Tonnenstämmen einen urweltlichen Eindruck machen, *Dasyllirion*- und *Yucca*-Arten.

Weiter südwärts, gegen Oaxaca zu, gehen mit zunehmenden Niederschlägen die offenen, kakteenreichen, halbwüstenartigen Buschformationen in laubwerfende, regengrüne Dorngehölzformationen über, in denen vor allem Mimosaceen, *Acacia*, *Cercidium*, *Prosopis* u. a. vorherrschen. Dieser zur Regenzeit grüne (Taf. 44, 7), zur Trockenzeit blattlose Wald wird von den Mexikanern als *Mesquite*-Busch bezeichnet. Als Begleitpflanzen treten mächtige Kakteen auf, und zwar der bekannte, riesige Dimensionen erreichende Orgelpfeifen-Kaktus, *Lemaireocereus* (= *Stenocereus*) *weberi* (Taf. 18, 3), dessen bläulich bereifte Säulen sich deutlich vom dunklen Grün der Laubgehölze abheben (Taf. 44, 7).

Der Mesquitebusch des südlichen Mexikos wiederholt sich dann in Mittelamerika, in Guatemala und Honduras, wo in Trockentälern Dorngehölze auftreten, die als Chaparrales oder Matorrales (in El Salvador) bezeichnet werden. Auf die Trockental-Kakteen-Vegetation von Guatemala wurde schon auf S. 71 verwiesen. Bei El Rancho gibt es z. T. noch recht dichte, kakteenreiche Dornwälder, in denen als Kakteen *Ritterocereus eichlamii*, *Pereskia* (*Rhodocactus*) *autumnalis* (Taf. 15), *Pilosocereus maxonii* (Taf. 32,4) und *Myrtillocactus eichlamii* vorherrschen. Von den niedrig bleibenden Kakteen sind zu nennen: der »Wanderkaktus« *Nyctocereus guatemalensis*

(Taf. 21, 4), die polsterbildende *Mammillaria eichlamii* und *Melocactus maxonii*.

Säulenkakteengesellschaften werden auch für die Großen Antillen und die südlichen Bahamas erwähnt. Hier treten Kakteen vegetationsbestimmend in den trockenen, küstennahen Gebieten mit einem Jahresniederschlag von 300-400 mm auf. Es sind zu nennen: *Ritterocereus hystrix*, *Consolea moniliformis*, eine baumförmig wachsende Opuntioidee (Taf. 16,6), *Pilosocereus polygonus*, mehrere strauchige Opuntien und *Melocactus lemairei*.

Diese vorstehend aufgeführten Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß Kakteen, entgegen der weit verbreiteten landläufigen Meinung, nicht nur Bewohner trocken-heißen, lichtreicher Standorte sind, sondern ebenso in lichtarmen Wäldern wachsen und eine Schneebedeckung von mehreren Monaten ertragen können. Es ist ja allgemein bekannt, daß rund 1 Dutzend Arten in unserem Klima während des ganzen Jahres im Freien kultiviert werden können.

Auf einige, in ökologischer Hinsicht besondere Standorte aus dem Bereich der nordamerikanischen Trockengebiete sei indessen noch hingewiesen, obwohl sie für die Gesamtverbreitung der Kakteen an sich ohne Bedeutung sind:

12.7 Kakteen alkalireicher, zeitweilig überschwemmter Standorte

Wüstenböden sind bekanntlich reich an Mineralsalzen, u. a. auch an Natrium- und Kaliumsalzen: In Senken, in denen das Regenwasser längere Zeit stehen bleibt, kommt es zur Trockenzeit zu einer Auskristallisation von Salz, die schlammig-tonigen Böden selbst sind von Trockenrissen durchzogen.

Der Salzgehalt ermöglicht auch die Ansiedlung salzliebender Pflanzen (Halophyten), vor allem Chenopodiaceen aus den Gattungen *Atriplex*, *Kochia*, *Suaeda* sowie die aus Europa eingeschleppte *Salsola kali*, die Sodapflanze, die heute über weite Flächen verbreitet ist (Taf. 49,3). Ist die Salzkonzentration in den häufig sehr flachen Senken recht hoch, so siedeln sich die Chenopodiaceen allein an deren Rande an und umgeben die völlig vegetationslos erscheinenden flachen Mulden, in denen das Gwittergüssen entstammende Wasser bei der Undurchlässigkeit des Bodens einige Tage stehen bleibt, bevor es unter dem Einfluß der Sonneneinstrahlung unter Hinterlassung von Trockenrissen verdunstet (Farbtaf. 2,6 und Taf. 49,4).

Solche Standorte fanden wir auf unseren Reisen 1971 im nördlichen Mexiko am Fuße des Tafelberges El Pillar bei Monterrey. Die einige qkm großen flachen Mulden erschienen von der Ferne völlig vegetationslos, waren am Rande aber von Reinbeständen von *Salsola kali* umgeben (Taf. 49,3). Wir trauten unseren Augen kaum, als wir aus den vegetationslosen Schlammflächen die großen, roten Blüten des kleinen *Ariocarpus kotschoubeyanus* herausragen sahen (Farbtaf. 2,6). Wäre die Pflanze nicht in Blüte gewesen, so hätten wir sie sicherlich nicht gefunden, denn die flach ausgebreiteten »Rosetten« hatten durch Schlammüberkrustung nicht nur die Farbe des Substrats angenommen, sondern waren durch Kontraktion ihrer Rübenwurzeln völlig in das Substrat hineingezogen. *A. kotschoubeyanus* wächst hier zusammen mit einer, mangels Blüten nicht sicher bestimmbarer *Coryphantha* (Taf. 49, 4), und beide dürften wenigstens einige Tage lang »submers« wachsen, d. h. unter Wasser. Eine durchgeführte Bodenanalyse des von den Bodenkundlern¹ als »undurchlässiger, wasserstauer« Ton bezeichneten Substrates ergab folgende Werte an Mineralsalzen:

pH	8,1
Mg ⁺⁺	4,0%
Ca ⁺⁺	4,2%
Na ⁺	8,5%
K ⁺	23,2% !
Cl ⁻	1,8%
SO ₄ ⁻	3,8%

Bemerkenswert ist der hohe Gehalt des Bodens an Kalium-Ionen; ähnlich hohe Werte (16,8%) wurden auch für *Pelecyphora*-Standorte bei Durango festgestellt. Obwohl über die Standorte von *Ariocarpus kotschoubeyanus* in der Literatur keine Angaben vorliegen, bestätigen uns andere Kakteensammler, daß sie die Pflanze an ähnlichen Lokalitäten beobachteten. Im Shiprock-Valley in Utah fanden wir *Pediocactus* (= *Colorado*) *mesae-verdae* auf tonigem, zeitweilig überschwemmtem, gleichfalls von Halophyten bewachsenem Boden zusammen mit *Sclerocactus whipplei* (Taf. 48,5,6).

Ähnliche Beobachtungen teilt ESSER (1979)² aus Paraguay aus dem tropischen Trockenwald mit: »Wenn während der Trockenheit flache Brackwasserlagunen austrocknen, dann bleibt ein rissiger, toniger, stark versalzener Boden zurück.

¹ Herrn Dr. K. METZGER vom Geomorphologischen Labor des Geographischen Instituts der Universität Heidelberg sei an dieser Stelle für die Analyse der Bodenproben gedankt.

² ESSER, G., 1970 (ined.): Beitrag zur Kenntnis der Vegetationszonen in Paraguay, mit besonderer Berücksichtigung der Kakteenvegetation. Diss. Inst. f. System. Botanik, Heidelberg.

Solche durch stark wechselnden Wasserstand ausgezeichnete Böden sind völlig vegetationslos. In Einschwemmsenken hinterbleiben in der Dürrezeit oft nur oberflächlich versalzene Böden. Auf ihnen stockt Dornbusch; die Bodenvegetation besteht aus wenigen Grasarten und einigen Kakteen wie *Echinopsis chacoana*, *Opuntia brunnescens*, *O. salagria* (Taf. 49,2). Die letztere ist in ihrer Verbreitung ausschließlich auf die als *Salitrales* bezeichneten Salzflächen beschränkt¹, die aussehen, als sei der Boden von Rauhreif bedeckt. Diese Salzausblühungen bestehen aus 50% Na₂SO₄, 35% K₂SO₄, 12% NaCl und 3% CaSO₄.

Offen ist die Frage, ob *O. salagria* als echter Halophyt zu betrachten ist. Im allgemeinen können Kakteen zwar zeitweilig relativ hohe Salzkonzentrationen, vor allem anscheinend Kaliumsalze, ertragen, stellen aber keine Halophyten im engeren Sinne dar.

Ein weiterer, für viele Kakteen bemerkenswerter Standort sind die Ränder von *Ameisenhaufen*, wie sie sich häufig in Kakteengebieten finden und meist aus lockerem, kiesigem Sand bestehen.

Wie schon auf S. 61 erwähnt, tragen Ameisen, da sie die süße Pulpa der Früchte der Kakteen fressen, nicht unwesentlich zur Verschleppung von Kakteensamen bei. Am Rande der aufgeworfenen Sand- und Kieshaufen finden diese dann im lockeren Substrat gute Keimungsbedingungen (Taf. 49,1 Pfeil). Auf diese Weise konnten wir in Nord-Arizona, nahe Flagstaff, ohne Schwierigkeit *Toumeyia papyracantha* finden, während in den Bluegrass-Beständen (*Bouteloua gracilis*) die Kakteen aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit dem Gras kaum zu sehen waren (s. S. 186 und Taf. 91,7,8). Auch viele *Mammillaria*- und *Coryphantha*-Arten wachsen am Rande von Ameisenhügeln.

Es wäre eine reizvolle Aufgabe, dem Problem des Verschleppens von Kakteen-Samen durch Ameisen weiter nachzugehen.

12.8 Kakteen tropisch-subtropischer Hochgebirge

Es wurde schon verschiedentlich darauf verwiesen, daß Kakteen, vor allem Opuntien, durchaus winterhart sind und in unserem mitteleuropäischen Klima auch während der Wintermonate im Freien kultiviert werden können. Es wurde auch bereits erwähnt, daß viele der nordamerikanischen Kakteen, vor allem jene der »upper sonorian zone«, der *Juniperus*- und *Pinus*-Wälder, monatelang unter einer

schützenden Schneedecke verbringen können (Taf. 49,5,6). Es ist in Liebhaberkreisen indessen wenig oder kaum bekannt, daß Kakteen auch ohne schützende Schneedecke Frosttemperaturen bis zu -20° C ertragen können, ohne Schaden zu nehmen. »Kakteen in Eis und Frost – das widerspricht allen Vorstellungen von Geschöpfen heißer Tropenregionen«, sagt W. BARTHOLOTT treffend in seinem Kakteen-Buch, glauben doch die meisten Kakteenliebhaber, daß ihre Kakteen vorwiegend trocken-heißen, niederschlagsarmen Zonen entstammen.

Steigen wir aber in Südamerika, beispielsweise in Zentralperu, von der Küstenwüste in die Gletscherregionen der Westkordillere hinauf, überqueren diese auf einer der wenigen Paßstraßen, wie am 4853 m hohen Ticlio-Paß, der kaum 100 km von der auf Meereshöhe liegenden Hauptstadt entfernt ist, so gelangen wir auf die zwischen den beiden Kordilleren, der West- und Ostkordillere, sich erstreckende innerandine Hochfläche, die *Puna*. Es handelt sich um eine ebene bis leicht hügelige, 3900-4500 m hohe, von harten Büschelgräsern beherrschte Graslandschaft, in welcher auch Kakteen gebietsweise vegetationsbestimmend sind. Wenn wir diese Landschaft durchwandern, sollten wir nicht vergessen, daß wir uns in Höhen bewegen, die in Mitteleuropa von ewigem Eis bedeckt sind.

Nordwärts, in Ekuador und Kolumbien, werden die großen Höhen zwar auch von Grasfluren beherrscht, die jedoch als *Paramó* bezeichnet werden. Es handelt sich im Gegensatz zur *wechselfeuchten* *Puna* um *immerfeuchte* Grasfluren, die, von einigen *Cylindropuntien* abgesehen, so der auf Vulkanaschen wachsenden *O. intermedia*, frei von Kakteen sind.

Hier ist das Reich der Schopfrosettenbäume, der Frailejones, *Espeletia*-Arten (Fam. *Compositae* = *Asteraceae*) und der großen *Puya*-Arten aus der Familie der Bromeliaceen. Infolge der nahezu gleichmäßig über das ganze Jahr verteilten Niederschläge besitzen die *Paramós* kein *Jahreszeiten*-, sondern ein *Tageszeiten*klima, wobei die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht allerdings nur geringe Schwankungen ($\pm 6^\circ\text{C}$) aufweisen. Anders in der südlichen *Puna*: mit zunehmender Entfernung vom Äquator macht sich neben einem *Tageszeiten*- auch noch ein *Jahreszeiten*klima bemerkbar. Die Abnahme der Niederschläge führt zu einem Wechsel zwischen einer *sommerlichen* Regen- und einer *winterlichen Trockenzeit*, wobei die Jahreszeiten den unseren entgegen-

¹ Von BACKEBERG (1976) wird die Pflanze nur für Argentinien angegeben.

gesetzt sind. Während die Puna in Zentralperu nördlich Lima (Cerro de Pasco) noch 11 humide Monate aufweist, nimmt die Trockenheit gegen Süden und Südwesten (Bolivien und Chile) zu und steigert sich ins Wüstenhafte; damit verschärft sich auch der Gegensatz der Temperaturen zwischen Tag und Nacht.

Nach der Höhe der Niederschläge und der Länge der Regenzeit unterscheidet C. TROLL (1959)¹ eine *Feucht-, Trocken- und Wüstenpuna*. Die *Feuchtpuna* reicht etwa bis in das mittlere Peru. Es ist jener Abschnitt der Puna, der noch eine relativ dichte Decke von Horst- und Büschelgräsern trägt und nur einer kurzen Trockenzeit unterliegt. Die *Trockenpuna* beginnt etwa bei 14° s. Br. und reicht bis weit nach Bolivien hinein. Im ganzen ist sie kälter und trockener; die Anzahl der humiden Monate beträgt nur noch etwa drei. Während in der feuchten Puna bei Cerro de Pasco (Zentralperu) noch 885 mm Niederschlag fällt, beträgt dieser in Südperu bei Vincocaya (4380 m) nur noch 263 mm. Damit tritt auch eine Verschärfung der tagesperiodischen Temperaturschwankungen ein; sie können bis zu $\pm 40^\circ \text{C}$ betragen.

Eigene Messungen wurden von Dr. G. HIRSCH und dem Verf. im August 1959, also am Ende der kältesten Jahreszeit (= Trockenzeit) auf der 4225 m hohen Punta Caillan in der Cordillera Negra (Zentralperu), dem Standort von *Oroya borchersii* durchgeführt, und zwar handelt es sich um Messungen der Bodenoberflächentemperaturen, also um Temperaturen, welche für den Pflanzenwuchs von größter Bedeutung sind. An der Bodenoberfläche, einem schwarzen Humus (dem typischen Punaboden), betrug die Temperatur um Mitternacht -3°C , sank dann bis 7.00 Uhr auf -7°C ab, um gegen 11.00 Uhr morgens auf $+38^\circ \text{C}$ (!) anzusteigen. Die relative Feuchte, die gegen Morgen zu einer starken Reifbildung führte, sank von 86% (Mitternacht) auf 40% um 11.00 Uhr ab.

In der Cordillera Salcantay (Südperu), welche bereits der Trockenpuna angehört, maßen wir nächtliche Bodenoberflächentemperaturen bis zu -20°C , und das in einer Konservendose im Zelt abgestellte Trinkwasser war am nächsten Morgen ein kompakter Eisblock.

In der Trockenpuna herrscht also allnächtlich strenger Winter und tagsüber heiß-trockener Sommer. Die Luft-trockenheit, die tagsüber durch heftige Winde verstärkt wird, ist so stark, daß man nicht nur von einem ständigen Durstgefühl geplagt wird, sondern auch die Haut aufspringt, Fingernägel und Haare abbrechen. Und dennoch stehen die hier wachsenden Kakteen (s. w. u.) zur Zeit des Hochwinters in

voller Blüte; selbst bei extremen Minustemperaturen zeigen die zarten Blütenblätter keinerlei Spuren von Frostschäden, ein wahrhaft physiologisches Phänomen!

In der südlichen Trockenpuna vollzieht sich ein Wechsel in der Vegetationszusammensetzung. Die Grasfluren werden abgelöst durch monotone, riesige Flächen bedeckende Zwergstrauchfluren, die als »Tola-Heide« bezeichnet werden und in denen der Kompositenstrauch *Lepidophyllum quadrangulare* (= Tola) vorherrscht. Dennoch finden sich auch weite Fluren von Büschelgräsern mit sehr harten, steifen Gräsern, vor allem *Festuca orthophylla* (»Iru-Ichu«).

Bei weiterer Zunahme der Trockenheit, die schließlich zur Bildung der großen Salzseen, der Salare, führt, geht weiter im Süden, in Südwest-Bolivien und in Nordchile, die Trockenpuna in die Wüstenpuna über, die sich schließlich mit der Atacama-Wüste verzahnt. Die Pflanzendecke wird immer lichter, die Gräser treten weiter zurück, niedere Zwerg- und Dornsträucher herrschen vor.

Diese horizontale, auf der Höhe der Niederschläge basierende Gliederung der innerandinen Hochfläche spiegelt sich nun auch in der Verteilung der Kakteen wieder: Der immerfeuchte Paramó ist nahezu frei von Kakteen. Nur auf durchlässigen, trockenen Vulkanaschen am Fuße der Vulkane findet sich in Ekuador die schon erwähnte *Opuntia intermedia*.

Reicher wird die Kakteenvegetation erst in der Feucht- und Trockenpuna. Von den kugeligen, z. T. in Klumpen wachsenden Arten sind vor allem die Gattungen *Matucana* und *Oroya* (Taf. 46,3) zu nennen. Vegetationsbestimmend aber sind die weiß- oder gelbwolligen Tephrocacteen (= Opuntien), die entweder in lockeren Rasen auftreten, wie *T. raubii* (Taf. 56,4) oder mächtige, mehrere Meter im Durchmesser große, kompakte Polster bilden, in denen Tausende kugelig-länglicher, wollig behaarter Triebe in einer wie geschoren erscheinenden Polsteroberfläche beisammenstehen (Taf. 24,7,8). Vielerorts erscheinen die Polster in so großer Anzahl, daß von der Ferne der Eindruck einer lagernden Schafherde erweckt wird. Nicht zu Unrecht werden die Polster, beispielsweise des weißwolligen *Tephrocactus floccosus*, als »vegetabilische Schafe« bezeichnet. Bei massenhaftem Auftreten können wir auch von einer *Wollkakteenpuna* sprechen. Wesentlich eindrucksvoller ist der in der südlichen Trockenpuna von Peru bei Maza Cruz (4400 m) verbreitete

¹ TROLL, C. 1959: Die tropischen Hochgebirge. Ihre dreidimensionale klimatische und pflanzengeographische Zonierung. Bonn: Bonner geographische Abhandlungen, Heft 25.

braunwollige *Tephrocactus malyanus*, der mächtige, bis 1 m hohe und 2 m im Durchmesser große, kompakte Polster bildet, in welchen die in dichte Wollkleider eingehüllten Triebe so dicht beisammen stehen, daß der Eindruck eines Felsblocks erweckt wird (Taf. 24, 8).

In der ökologisch-physiologischen Literatur wird nun die starke Behaarung und Wollbildung als Schutz gegen allzu starke Transpiration und nächtliche Frosteinwirkung aufgefaßt; man zweifelt allerdings an dieser, nicht durch Experimente gesicherten Auffassung, wenn man haarlose (z. B. *T. atroviridis*; Taf. 46, 2) und behaarte Arten neben- und durcheinander wachsen sieht (s. Abb. 93 bei RAUH, 1958, l. c.).

Auch die artenreiche Gattung *Lobivia*, ein Anagramm des Wortes Bolivia, hat ihre Hauptverbreitung in der Trocken- und Wüstenpuna der südandinen Region.

Neben polsterbildenden und Kugelkakteen finden sich, vor allem in der südlichen Trockenpuna, aber auch Säulenkakteen, von denen vor allem *Oreocereus* und *Trichocereus* (= *Helianthocereus*) *pasacanus* zu nennen sind (Taf. 46, 1, 5).

Diese vorstehenden Beispiele mögen genügen, um zu zeigen, daß Kakteen keineswegs ausschließlich Bewohner arider, trocken-heißer Gebiete sind, sondern bis in die unwirtlichen Schnee- und Eisregionen tropischer Hochgebirge aufsteigen, hier nicht nur unter extremen Bedingungen leben, sondern sogar noch landschaftsbestimmend auftreten können.

12.9 Epiphytische Kakteen

Kakteen wurzeln nicht nur im Erdboden, sondern leben auch als *Epiphyten*, als »Überpflanzen«, in großer Anzahl auf anderen Pflanzen, vorwiegend Bäumen, oder auf nackten Felsblöcken, auf denen sie sich mit Hilfe sproßbürtiger Wurzeln festklammern (s. auch S. 39). Letztere üben zwei Funktionen aus, nämlich die der Aufnahme des rasch von der Unterlage ablaufenden Wassers, zum anderen eine Haftfunktion, wobei sie sich häufig auf ihrer Unterseite abplatten und besondere Kittsubstanzen absondern.

Die epiphytischen Kakteen, zu denen nahezu alle Rhipsalideen und Hylocereen gehören, keimen entweder auf dem Boden und steigen aktiv in die Bäume hinauf (*Selenicereus*, *Deamia* u. a.; Taf. 25, = Hemi-Epiphyten) oder sie keimen in den Astgabeln von Bäumen (*Rhipsalis*, *Epiphyllum*), wobei die ganzen Früchte (*Rhipsalis*) durch Vögel oder allein die Samen durch Ameisen dorthin verschleppt werden (= Holo-Epi-

phyten). Das Wurzelsystem der letzteren ist zumeist mächtig entwickelt und reich verzweigt.

Holo-Epiphyten leben häufig mit Ameisen zusammen, wobei die Kakteen an ihrer Basis von den Ameisen regelrecht »eingemauert« werden. Diese Erde dient sicherlich den Kakteen als nährstoffreiches Substrat (Taf. 50, 3, 4), während die Ameisen wohl nur von der süßen Pulpa der Kakteenfrüchte profitieren.

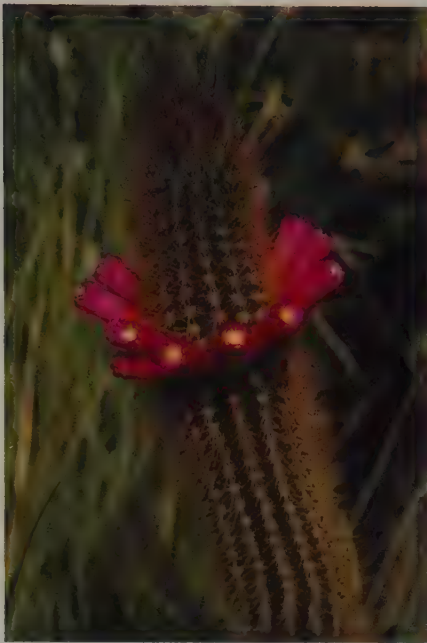
Hinsichtlich ihres Wuchses und ihrer Anatomie weichen die epiphytischen Kakteen erheblich von denen der Trockengebiete ab. So fehlt ihnen als auffallendstes Merkmal der Kakteen die Erscheinung der Sukkulenz. Sie benötigen auch kaum Wasservorräte, da die meisten epiphytischen Kakteen Bewohner der immerfeuchten, tropischen Regenwälder sind mit jährlichen Niederschlägen bis zu 5 m (!) und mehr, bei einer absoluten, relativen Luftfeuchtigkeit. Die runden Triebe der meisten *Rhipsalis*-Arten gleichen dünnen Bindfäden (Taf. 50, 1), bei *Rh. capilliformis* einem dickeren Haar oder Nähfaden.

Die Sprosse vieler epiphytischer Kakteen tropischer Regenwälder wie *Epiphyllum*, *Cryptocereus*, *Wittia*, *Strophocactus* u. a. sind blattartig abgeflacht, dünn und besitzen keinerlei Transpirationsschutzeinrichtungen. Hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes unterscheiden sie sich kaum von anderen Pflanzen des tropischen Regenwaldes. Die Sprosse der sogenannten »Blattkakteen« haben im Verlauf ihrer Entwicklung nicht nur die Form, sondern auch die Funktion von Laubblättern übernommen; sie sind Assimilations- und Transpirationsorgane zugleich.

Viele epiphytische Kakteen sind *ageotrop*: ihre Sprosse wachsen nach allen Richtungen (Taf. 50, 3); einige aber zeichnen sich durch einen *positiven* Geotropismus aus; so hängen die Triebe der meisten Rhipsalideen schlaff von ihren Wirtspflanzen herab, wobei sie sich unter akrotoner Förderung verzweigen (Taf. 50, 1); sie besitzen deshalb auch kaum Festigungsgewebe. Die Triebe der terrestrischen Kakteen der Halbwüsten hingegen zeichnen sich durch *negativen* Geotropismus aus; sie wachsen aufrecht, und die Riesen unter ihnen bilden an ihrer Basis mächtige Holzkörper aus. Ausnahmen sind der »creeping devil« (*Machaerocereus eruca*) und die auf S. 31 besprochenen »Wanderkakteen«.

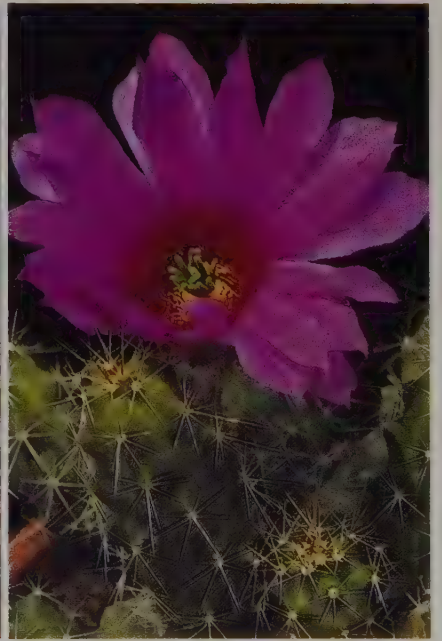
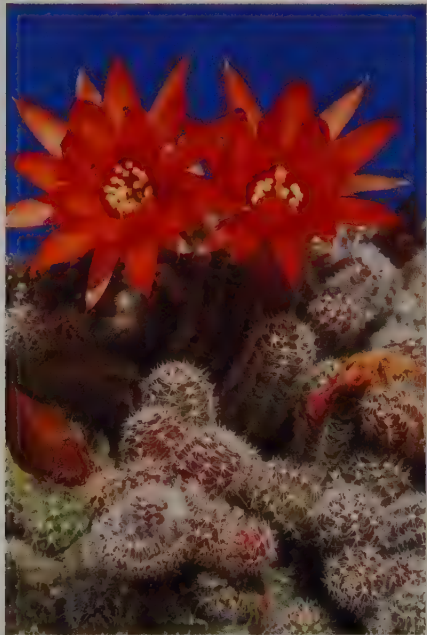
Die epiphytischen Kakteen des tropischen Regenwaldes haben eine weite regionale Verbreitung. In der Neuen Welt finden sie sich von Florida bis weit nach Südamerika.

Die meisten der epiphytischen Kakteen sind als Bewohner der feuchtwarmen Regenwälder hinsichtlich ihrer vertikalen Verbreitung auf die niederen Lagen beschränkt; nur wenige



Farbtafel 3

- 1 (ol) *Arrojadoa rhodantha*
- 2 (om) *Browningia* (= *Azurocereus*) *nobilis*
- 3 (or) *Borziacactus roezlii*
- 4 (ml) *Chamaecereus* (= *Lobivia*) *silvestrii*
- 5 (mr) *Cleistocactus wendlandiorum*
- 6 (ul) *Cleistocactus candelilla*
- 7 (um) *Coryphantha andreae*
- 8 (ur) *Echinocereus blanckii* var. *berlandieri*



steigen auch in höhere Regionen auf. So wurde von uns die in morphologischer Hinsicht bemerkenswerte *Schlumbergera opuntoides* (s. S. 112), ein Paradebeispiel pflanzlicher Konvergenz im Bereich der Kakteen (Taf. 62,7), in Brasilien im Itatiaia-Gebirge im kühl-feuchten Nebelwald noch in 2200 m Höhe gefunden.

Die epiphytischen Kakteen sind mit der Gattung *Rhipsalis* auch die einzigen Kakteen, die sich an ähnlichen Standorten und unter gleichen ökologischen Bedingungen in der Alten Welt finden, so in Afrika, Madagaskar, Sansibar und Ceylon.

Trotz der vorstehenden Ausführungen müssen wir uns von der Vorstellung lösen, daß epiphytische Kakteen ausschließlich Bewohner der immerfeuchten Regenwälder sind. Wir finden sie, wenngleich in geringer Individuen- und Artenzahl, auch in den wesentlich trockeneren, regengrünen Wäldern, die auch reich an Säulencereen sind. Es handelt sich hierbei zumeist um *Hylocereus*-Arten, so um den weit verbreiteten *H. venezuelensis* (Venezuela bis Peru), *H. guatemalensis*, *H. peruvianus* u. a., deren Sprosse sich schon äußerlich durch die Ausbildung dicker Wachsschichten (daher ihre graue Farbe) und vieler Luftwurzeln von den rein grünen Arten der Regenwälder unterscheiden.

Eine sehr weite ökologische Amplitude hat der Schildkrötenkaktus, *Deamia testudo*, der in Mexiko und Guatemala sowohl in immerfeuchten Regenwäldern wie auch in Honduras in trockeneren Eichen-Kiefern-Wäldern und auf nacktem Granitfelsen wächst (Taf. 25).

12.10 Weitere Bemerkungen zur Ökologie der Kakteen

Schon in den vorausgehenden Kapiteln wurden verschiedentlich ökologische Beobachtungen eingestreut und auf Besonderheiten von Kakteenstandorten hingewiesen. Ziel der nachfolgenden Zeilen ist es, an dieser Stelle noch einmal zusammenfassende Bemerkungen über einige Standortsfaktoren der Kakteen zu geben. Allerdings sei von vornherein betont, daß es kaum eine Pflanzengruppe gibt, über deren Standortsökologie wir so wenig wissen wie gerade über die Kakteen, obwohl sich diese seit Jahrhunderten in Kultur befinden. Den älteren Sammlern kam es nicht darauf an, Angaben über die Ökologie der Kakteenstandorte zu geben, sondern sie »jagten« nach neuen Arten, um mit diesen ein finanzielles Geschäft zu machen. In vielen Fällen wurden sogar bewußt falsche Standortangaben gemacht. Heute, in einer Zeit, in der bereits viele Kakteen infolge gewisserloser

Sammeltätigkeit von Ausrottung bedroht oder bereits ausgerottet sind, wäre ein solches Verhalten durchaus zu begrüßen. Dem Verf. schaudert es bei dem Gedanken, alle jene Importe seltener und seltenster Kakteen zu einem Haufen aufgetürmt zu sehen, die von Kakteenliebhabern aus Unkenntnis über ihre Ökologie zu Tode »gepflegt« worden sind. Um nur ein Beispiel anzuführen: Noch vor wenigen Jahrzehnten glaubte man, daß die Kakteen zur Bildung ihrer Dornen Kalk benötigen; also kultivierte man die Pflanzen in einem alkalischen, kalkhaltigen Substrat mit dem Erfolg, daß die meisten Arten, die in der Heimat in einem neutralen bis schwach sauren Boden wachsen, eingingen. Noch heute findet man in den Standardwerken der Kakteenliteratur über Heimat und Verbreitung einzelner Arten so lapidare Angaben wie »Argentinien, Bolivien«, nichts mehr! Was aber soll der Liebhaber mit solchen Angaben anfangen?

Um aber exaktere Angaben über die Ökologie der Kakteenstandorte machen zu können, sind langjährige Beobachtungen notwendig, und diese wiederum können nur in Laboratorien, die inmitten von Kakteengebieten liegen, durchgeführt werden. Ein solches »Wüstenlaboratorium« befand sich früher in Tuscon bei Phoenix in Arizona, also inmitten des Verbreitungsgebietes des Saguaro-Kaktus (*Carnegiea gigantea*), einiger großer Ferocacteen und zahlreicher Opuntien; es nimmt deshalb nicht wunder, daß allein über diese Kakteen detaillierte Untersuchungen vorliegen. Welcher Physiologe und Ökologe aber hat schon das Verhalten der hochandinen Polster- und Wollkakteen untersucht? Zur Entschuldigung sei gesagt, daß niemandem zugemutet werden kann, die Unbilden dieser extremen Höhenlagen über lange Zeiträume hinweg zu ertragen, und hochandine Forschungslaboratorien gibt es nun einmal bis heute noch nicht! Beschränken wir uns also in der folgenden Darstellung auf einige in der Literatur vorliegenden Erkenntnisse.

12.10.1 Die Bodenverhältnisse

Die Kakteen zeigen, worauf schon hingewiesen wurde, hinsichtlich der Bodenverhältnisse eine große ökologische Amplitude. Wir finden sie sowohl auf Kalkgestein (z. B. *Astrophytum myriostigma*, viele *Mammillaria*- und *Ariocarpus*-Arten u. a.), andere wachsen in saurem Gestein, wieder andere in eisenhaltigen Rotleimen, in sauren Quarzsanden (*Disco-cactus horstii*), in neutralen Schwemm-, auf salzhaltigen

Alkaliböden, in schwarzem, schwach saurem Humus der Puna, auf nackten Felsen, in lockerem Wüstensand und vielen anderen Standorten mehr.

Entscheidend für das Wachstum der Kakteen aber ist der sogen. Wurzelhorizont, das ist jene Bodenschicht, welche von den Kakteenwurzeln durchzogen wird. Wir haben schon verschiedentlich darauf hingewiesen (s. S. 36), daß Kakteen, von den Rübenkakteen abgesehen, Flachwurzler sind, deren Wurzelsystem sich nur in geringer Tiefe flach unter der Erdoberfläche ausbreitet (Taf. 51,5) und somit die geringsten Spuren an Feuchtigkeit und die darin gelösten Mineralsalze aufnehmen kann. In Zeiten der Dürre sterben die feinen Saugwurzeln ab, um bei einsetzenden Niederschlägen wieder neu gebildet zu werden.

Die meisten Kakteen sind Bewohner von nährstoffreichen Mineralböden ohne Humusauflage. Zwischen die mehr oder minder großen Steinbrocken ist jedoch soviel Feinerde eingeschwemmt, daß diese den Kakteen die lebensnotwendigen Mineralstoffe liefern kann. Wenn beispielsweise auf den Galapagos-Inseln der Eindruck erweckt wird, daß *Jasminocereus thouarsii* oder *Brachycereus nesioticus* in nackter unverwitterter Lava wächst, so stellt man bei näherer Untersuchung doch fest, daß sich in den engen und feinen Lavaspalten soviel Verwitterungsmaterial angesammelt hat, daß es den Kakteen zur Deckung ihres Nährstoffbedarfs durchaus reicht.

12.10.2 Die Lichtverhältnisse

Von den epiphytischen Kakteen, die noch im tiefsten Dunkel tropischer Regenwälder gedeihen oder terrestrischen Kakteen, die sich im Schatten von Bäumen und Sträuchern ansiedeln, abgesehen, sind die meisten Kakteen »Kinder des Lichts«, d. h. sie bewohnen Gebiete mit langer tageszeitlicher Sonnenscheindauer. Zudem steht in vielen Kakteengebieten die Sonne während des größten Teiles des Jahres nahezu senkrecht, und in großen Höhenlagen herrschen infolge dünnerer Luftmassen wesentlich höhere Lichtintensitäten, vor allem an ultravioletter Strahlung, als in unseren lichtarmen Klimaten. So viel Licht können wir, selbst bei künstlicher Zusatzbeleuchtung, den Kakteen überhaupt nicht bieten. In der Kultur äußert sich der Lichtmangel deshalb auch in einer verminderten Dornenbildung, häufig auch in einer »Vergeilung« der Sprosse; die Pflanzentriebe werden dadurch dünn und unansehnlich.

Intensive Sonneneinstrahlung, in Verbindung mit häufi-

gen und lang anhaltenden Winden, haben natürlich einen gewissen Einfluß auf Assimilation und Transpiration. Für viele Pflanzen arider Gebiete, insbesondere Sukkulenten, so auch für Kakteen, hat man nun den sogen. *de Saussure*-Effekt festgestellt, d. h. daß die Spaltöffnungen, die Stomata, nur *nachts geöffnet* sind, wenn die Luft an Feuchtigkeit angereichert ist. Die Aufnahme von CO₂ erfolgt dann auch nur nachts; dieses wird an organische Säuren (Äpfelsäure) gebunden, die tagsüber, bei *geschlossenen* Stomata, dekarboxyliert werden, wodurch die Wasserverluste durch Transpiration erheblich herabgesetzt werden. Man hat diesen Vorgang auch als den *diurnalen Säurerhythmus* bezeichnet¹. Nach WALTER (1973) erinnert dieses Verhalten der Kakteen »an die Wüstennagetiere, die, um Wasserverluste zu vermeiden, nur in der Nacht aus ihren Bauten herauskommen, um Nahrung zu suchen, um diese am Tage, in den Bauten schlafend, zu verdauen«.

Für *Opuntia versicolor* ist nachgewiesen worden, daß der Säuregehalt des Zellsaftes bei Sonnenaufgang am höchsten ist, um gegen 17.00 Uhr, also kurz vor Sonnenuntergang, Minimalwerte zu erreichen.

Die Herabsetzung der Transpiration, bedingt durch intensive Sonneneinstrahlung in Verbindung mit Wind, wird verstärkt durch eine Verkleinerung der gesamten Oberfläche (im Extrem bis zur Kugelform), durch »Hineinschlupfen« des Vegetationskörpers in den Boden und durch die Absonderung von Wachspanzern, die bei *Ariocarpus*-Arten so dick sind (z. B. bei *A. retusus*), daß man die Pflanzen lebend anzünden kann.

Von der Länge der täglichen Sonneneinwirkung scheint bei Säulencereen mit Lateralcephalien (*Espositoa*, *Cephalocereus* u. a.) auch die Stellung und Ausbildung der Cephalien abhängig zu sein, denn diese sind bevorzugt alle nach einer Seite, und zwar nach jener der längsten Sonnenscheindauer orientiert (Taf. 52,5). Auch die Stellung der Blüten und damit der Früchte vieler Platyopuntien ist in der Weise vom Licht abhängig, daß diese bevorzugt an den Kanten der »Blätter« (= Glieder), bzw. auf jener Seite zur Entwicklung kommen, welche, ähnlich den Cephalien, der intensivsten Lichtwirkung ausgesetzt ist (Taf. 52,6). Der verstorbene Physiologe LAIBACH (Frankfurt) führte in Spanien Versuche durch, welche die obigen Angaben bestätigen.

¹ NUERENBERGK, E. L., 1961: Endogener Rhythmus und CO₂-Stoffwechsel bei Pflanzen mit diurnalem Säurerhythmus. *Planta* 56, (S. 28-70).

12.10.3 Die Temperaturverhältnisse

Über die Temperaturverhältnisse der Kakteenstandorte liegen nur spärliche Angaben vor. Hier lassen sich auch keine zu verallgemeinernden Angaben machen, denn die Kakteen bewohnen bekanntlich ein riesiges horizontales und zugleich auch vertikales Gebiet, sind sie doch vom südlichen Kanada bis nach Patagonien und von Meereshöhe bis an die Vegetationsgrenze verbreitet. Zudem sind für die großen Säulencereen die Temperaturen der niederen Luftschichten, für die Zwergkakteen hingegen die Bodenoberflächentemperaturen entscheidend. In einer ausführlichen Untersuchung über *Carnegiea gigantea* haben NIERING, WHITTAKER und LOWE¹ gezeigt, daß alte *Carnegiea*-Pflanzen zwar bis zu 200 Früchte produzieren, von denen jede rund 2000 Samen enthält, daß aber nur wenige Samen zur Erhaltung einer Population beitragen; die meisten werden von Nagetieren gefressen, und viele Jungpflanzen fallen den winterlichen Frösten zum Opfer. Aber nicht nur Sämlinge sterben durch Frosteinwirkungen ab, sondern vor allem ältere Pflanzen von einigen Metern Höhe. Am stärksten betroffen sind Exemplare, die höher als 3,5 m sind und oberhalb 1200 m wachsen. Die Mortalität ist besonders hoch, wenn mehrere Nächte hintereinander Frost und tagsüber starke Sonneneinstrahlung herrschen. Sind erst einmal Frostschäden aufgetreten, so bringt das Bakterium *Erwinia carnegiana* die Pflanzen völlig zum Absterben (Taf. 19, 3). Andererseits wurde bereits auf S. 76 darauf hingewiesen, daß viele Kakteen der »upper sonorian zone« wie *Toumeyia papyracantha*, *Coryphantha*-Arten u. v. a. die Wintermonate unter einer dicken Schneedecke verbringen, ohne Schaden zu erleiden, und ein Dutzend Opuntien, wie auch die patagonische *Maibuenia* (s. S. 89) können in Mitteleuropa durchaus während des ganzen Jahres im Freien kultiviert werden (Taf. 49, 5).

Auch Ferocacteen des nordmexikanischen Hochlandes (z. B. *F. wislizenii*, Taf. 49, 6) und *Trichocereus chilensis* sind durchaus in der Lage, eine kürzere Zeit der Schneebedeckung zu ertragen.

Einer besonderen Erwähnung bedürfen nochmals die andinen Hochgebirgskakteen der Trocken- und Wüstenpuna oberhalb 4000 m. Sie sind nächtlichen Frosttemperaturen bis zu -20°C (eigene Messungen) ausgesetzt, während die Bodenoberfläche sich tagsüber bis zu $+30^{\circ}\text{C}$ und mehr erwärmt. Wenn diese Kakteen, insbesondere die polsterbildenden Wollkakteen, trotz dieser enormen Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht keine Schädigungen

aufweisen, so wird von ökologischer Seite her diese Feststellung damit begründet, daß einmal die Sprosse dicht gepackt beisammen stehen, zum anderen das Wasserparenchym reich an Schleim ist, welcher den Gefrierpunkt herabsetzt, und schließlich die Sproßachsen in dicke, gegen Kälte schützende Woll- und Haarkleider eingehüllt sind (Taf. 24, 7, 8). Dieses letzte Argument gibt aber, wie schon erwähnt, zu Zweifeln Anlaß, wenn man beobachtet, daß zusammen mit den behaarten Wollkakteen auch völlig kahle »Arten« von gleichem Wuchstypus (*Tephrocactus atroviridis*, Taf. 46, 2) wachsen. In den Körpern von peruanischen Hochgebirgskakteen (*Oroya borchersii*) konnten wir, bei Bodentemperaturen von -20°C , immerhin im Inneren der Kakteenkörper noch Temperaturen von $+2-3^{\circ}\text{C}$ messen.

Diesem Extremverhalten steht ein anderes gegenüber, nämlich das der Kakteen der extrem niederschlagsarmen, sonnendurchglühten Felswüsten. Das Substrat, beispielsweise von *Melocactus peruvianus*, *Echinocactus polycephalus*, *Brachycereus nesioticus* u. a., kann sich so stark erhitzen, daß man barfußig nicht darüber laufen kann, ohne sich die Fußsohlen zu verbrennen (s. auch S. 70).

Und dennoch leben die Pflanzen unter diesen extremen Bedingungen!

Fragen über Fragen! Wir können sie z. Z. nicht beantworten, da experimentelle Untersuchungen auf breiter Basis und über lange Zeiträume hinweg an Kakteen der verschiedensten Biotope noch ausstehen.

12.10.4 Die Wasserverhältnisse

sind ohne Zweifel der wichtigste Faktor für die Kakteen, denn ohne Wasser können weder Pflanzen noch Tiere und Menschen leben. Wenngleich auch nur für wenige Kakteen Standortsuntersuchungen vorliegen, vor allem von Arten extrem arider Gebiete, so erhalten wir hieraus doch schon guten Einblick in ihren Wasserhaushalt. Auf den diurnalen Säurerhythmus wurde bereits auf S. 82 eingegangen, so daß wir hierauf verweisen können.

Daß Kakteen ausgesprochene Flachwurzler sind und das Verhältnis von Sproß zu Wurzelmasse zu Gunsten der letzteren verschoben ist, wurde auch schon auf S. 36 erwähnt. Es sei nochmals darauf hingewiesen, daß, von den

¹ NIERING, W. A., R. H. WHITTAKER, and C. H. LOWE, 1963: The Saguaro: A population in relation to environment. Science, Vol. 142, S. 15-23.

Rübenkakteen abgesehen, die häufig in Erosionsrinnen wachsen, welche länger durchfeuchtet sind als das umgebende Substrat, die Wurzeln der meisten Kakteen flach unter dem Boden dahinstreichen (Taf. 51,5), um rasch den in Form von Gewittergüssen niedergehenden Regen oder die sich oberflächlich niederschlagende Nebelfeuchtigkeit aufzusaugen. In der Dürrezeit sterben dann die Wurzelspitzen, welche allein im Dienste der Wasseraufnahme stehen, ab; während dieser Zeit sind die Kakteen ganz auf ihre gespeicherten Wasservorräte angewiesen. Nach einem Regen werden diese Saugwurzeln dann sehr rasch und in kürzester Zeit neugebildet. Jedenfalls konnte KAUSCH¹ experimentell nachweisen, daß bei eingetopften und 6 Monate trocken gehaltenen Kakteen, nach einer Wasserzugabe bereits nach 72 Stunden ca. 80 % neue Saugwurzeln gebildet haben, was natürlich auch mit einem Anstieg der Transpiration verbunden ist.

Eingehende Untersuchungen liegen wiederum nur über den Riesenkaktus *Carnegiea gigantea* (Taf. 19,3) vor. Die größten, bis 15 m hohen Exemplare speichern ca. 2000-3000 l Wasser und können nahezu ein Jahr lang ohne weitere Wasserzufuhr leben. Sie besitzen ein mächtig entwickeltes Wurzelsystem, wobei die Primärwurzel kaum 1 m tief in den Boden dringt; die kräftigen, flach unter der Bodenoberfläche dahinstreichenden Seitenwurzeln hingegen können eine Länge bis zu 30 m erreichen (Taf. 51,5). Das bedeutet, daß in dichteren Beständen, wie sie im »National Saguaro Monument« bei Tuscon in den Bajadas (Niederungen) angetroffen werden, sich die Wurzelsysteme der einzelnen Exemplare hinsichtlich des Wassers gegenseitig Konkurrenz machen.

Nach SPALDING² wird die durch Wasserverlust bedingte Volumenveränderung durch einen »blasebalgartigen« Mechanismus der Rippen reguliert. Bei Wasserverlust nähern sich die Rippen einander und das Gewebe zwischen den Areolen schrumpft (Taf. 51,1), bei Wasseraufnahme gehen sie wieder auseinander, was mit einer Zunahme des Stammvolumens Hand in Hand geht, an sich eine »Binsenweisheit«, die jeder Kakteenliebhaber in seiner Sammlung selbst feststellt: Gießt er seine Pflanzen im Winter nicht, so schrumpfen sie ein, gibt er ihnen aber im Frühjahr wieder Wasser, so werden die Körper wieder fest und prall. Besonders eindrucksvoll aber sind die Vorgänge bei zwergigen Kugelkakteen zu beobachten. Wenn bei einsetzender Trockenheit die Körper zu schrumpfen beginnen, so bildet sich nicht nur ein Hohlraum zwischen Kakteenkörper und Substrat (Taf. 51,3),

sondern der Kaktus »schlüpft« durch Kontraktion seiner zuweilen rübenartigen Primärwurzel völlig in den Boden hinein. Mit dem ersten Regen aber ergänzt der Kakteenkörper sein Wasserdefizit; er vergrößert sein Volumen, füllt nicht nur den Hohlraum zwischen sich und dem Substrat aus, sondern tritt auch über die Bodenfläche, womit jetzt auch Blütenbildung erfolgt.

Eine recht interessante Beobachtung machte E.B. SHREVE³. Sie konnte zeigen, daß die Sproßglieder von *Cylindropuntia* periodische Bewegungen ausführen. So senken sich die Sproßglieder von *Opuntia versicolor* während der Trockenzeit langsam basalwärts, um sich bei einsetzendem Regen rasch wieder aufzurichten. Neben diesen Trocken- Regenzeit-Bewegungen wurden auch noch tagesperiodische Bewegungen festgestellt und zwar derart, daß tagsüber ein Heben, nachts hingegen ein Senken erfolgt. Diese Beobachtungen bestätigen die Untersuchungen über den diurnalen Säurerhythmus, indem nachts die Wasserabgabe ansteigt und damit die Turgeszenz abnimmt, woraus sich das Senken der Sproßglieder ergibt.

Wie bei allen Pflanzen arider Gebiete spielen neben dem Niederschlag in tropfbarer Form (Regen) auch Nebel und Tau als wasserspendender Faktor eine nicht zu unterschätzende Rolle. Es erhebt sich deshalb die Frage, ob Kakteen auch in der Lage sind, die sich aus dem Nebel oder Tau niederschlagende Feuchtigkeit direkt aufzunehmen. Das würde jedoch voraussetzen, daß die Kakteen über Einrichtungen verfügen, die ihnen, ähnlich wie bei den Bromelien⁴, ermöglichen, das Wasser rasch über die Blätter resp. über die Dornen aufzunehmen. Die Bromelienblätter tragen ein \pm dichtes Kleid von Schuppen (Trichomen), die mit Hilfe eines komplizierten Pumpmechanismus Luftfeuchtigkeit (Tau oder Nebel) über die Blätter aufnehmen können und dabei die Wurzeln ausschalten. Diese spielen deshalb bei den sogen. aerophytischen Bromelien als Wasserabsorptionsorgane auch keine Rolle und können sogar, wie bei *Tillandsia usneoides*, ganz fehlen. In dem aufgezeigten Sinn sind die Bromelien die einzigen Gewächse arider Gebiete, die als »echte Nebelpflanzen« zu betrachten sind, denn sie leben ausschließlich

¹ KAUSCH, W. 1865: Beziehungen zwischen Wurzelwachstum, Transpiration und CO₂-Gaswechsel bei einigen Kakteen, *Planta* 66, S. 229-238.

² SPALDING, A. S. 1905: Mechanical adjustment of the Sahuaro (*Cereus giganteus*) to varying quantities of water. *Bull. Torr. Club* 32, p. 37.

³ SHREVE, B. E., 1915: An investigation of the causes of autonomic movements in succulent plants. *Plant World*, 18, p. 297 ff.

⁴ s. die Darstellung bei RAUH, W. 1970: »Bromelien«, Bd.1, S. 76 ff. Stuttgart, Ulmer Verlag.

von der Nebelfeuchtigkeit. Nun kann man bei Garuakakteen der peruanischen Wüste, z. B. Haageocereen, am Morgen nach nebelfeuchten Nächten beobachten, daß sich an den Spitzen der Kakteendornen dicke Wassertropfen kondensiert haben (Taf. 52, 1) und in Gebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit die Areolenhaare »tropfnaß« sind. Ungeklärt war bislang die Frage, ob nun auch Kakteen in der Lage sind, Wasser über die Dornen aufzunehmen. BARTHLOTT, CAPESIUS und SCHILL¹ sind dieser Frage nachgegangen und haben an einigen Arten mit Hilfe rasterelektronenmikroskopischer Untersuchungen und radioaktiver Substanzen den Beweis dafür erbringen können, daß zumindest einige, wenngleich auch *nicht alle* Kakteen, Wasser über die Dornen aufnehmen können. Mit Sicherheit nachgewiesen wurde dies von SCHILL u. BARTHLOTT (1973) für *Turbinocarpus*-Arten und den von BUINING in Brasilien bei Minas Gerais entdeckten sehr kleinen, in reinen Quarzfeldern wachsenden *Discocactus horstii* (Taf. 52, 2). Betrachtet man dessen krallenförmig angeordnete, kurze Areolendornen bei stärkerer Vergrößerung (Taf. 52, 3), so beobachtet man Querrisse. Bei einer stärkeren rasterelektronischen Vergrößerung (Taf. 52, 4) stellt man fest, daß die Zellwände der Dornenzellen durchlöchert sind und über diese Löcher Wasser aufgenommen werden kann. Ungeklärt ist jedoch die Frage, ob die aufgenommene Wassermenge ausreicht, die Kakteen über längere niederschlagslose Perioden hinweg am Leben zu halten, eine Frage, die mit Sicherheit zu verneinen ist. Die Kakteen sind ohne Zweifel in

der Lage, einige Jahre von ihren Wasserreservoirs zu leben, dann aber gehen sie zugrunde, und vom Kampf mit den harten Umweltbedingungen legen die zahlreichen Kakteenskelette am Rande des Weges ein sichtbares Zeugnis ab (Taf. 53).

Alles in allem können wir unsere knappen vorausgegangenen Ausführungen dahin zusammenfassen, daß Kakteen nicht nur in der Lage sind, unter extremen und extremsten Bedingungen zu leben, sondern sich auch zu vermehren.

Abschließend stellen wir mit H. WALTER (1973, S. 488) fest, daß »genauere ökologische Untersuchungen für Kakteen nur über *Carnegiea gigantea* und den ebenfalls sehr großen *Pachycereus pringlei* (Taf. 19, 2) vorliegen«. Dieses Resümee ist eigentlich enttäuschend und zeigt die dringende Notwendigkeit der Durchführung ökologischer Untersuchungen an Kakteen der verschiedensten Biotope über längere Zeiträume hinweg. Die in der Literatur angegebenen Werte über Licht, Boden und Wasserverhältnisse der Kakteen sind nur an wenigen Beispielen durchgeführt und können bei der weiten horizontalen und vertikalen Verbreitung keineswegs verallgemeinert werden. Den Freilandökologen bietet sich ein weites Betätigungsfeld an!

¹ SCHILL R. & W. BARTHLOTT, 1973: Kakteenstacheln als wasserabsorbierende Organe. *Naturwissenschaften* (Springer) Vol. 60, p. 202-203.
BARTHLOTT W. & I. CAPESIUS, 1974: Wasserabsorption durch Blatt- und Sproßorgane einiger Xerophyten. *Zeitschr. f. Pflanzenphysiolog.*, Vol. 72, p. 443-455.

SPEZIELLER TEIL

Bemerkungen zur Systematik der Kakteen im allgemeinen (Ordnung in der Vielfalt)

Wenngleich auch das vorliegende Buch sich in erster Linie an den ernsthaften Kakteenliebhaber, also an Laien und nicht an ausgesprochene Fachwissenschaftler wendet, so können wir nicht umhin, einige Worte zur Systematik der Cactaceen zu sagen.

Es ist vielleicht nicht ganz überflüssig, an dieser Stelle kurz die systematischen Einheiten (= Taxa) aufzuführen:

Die wichtigste Einheit (= Taxon) ist die *Art*, in der man all jene Individuen zusammenfaßt, die sich einander ähnlich sind, sich miteinander kreuzen lassen und gleiche Nachkommen hervorbringen. Verwandte Arten werden zu *Gattungen*, diese zu *Familien*, *Ordnungen*, *Klassen* und *Abteilungen* zusammengefaßt. Diese großen Einheiten können noch in Untereinheiten unterteilt werden, so in Unterfamilien, Stämme (Tribus) und Unterstämme (Subtribus).

Seit LINNÉ wird die *binäre* Nomenklatur verwendet, wobei der erste Name die betreffende *Gattung*, der zweite die *Art* kennzeichnet. Der Autor und die Jahreszahl hinter dem Artnamen geben an, welcher Autor und in welchem Jahr dieser die Pflanze erstmalig beschrieben hat. Nur der zuerst beschriebene Name ist gültig; wird die gleiche Pflanze von jemand anderem zu einem anderen Zeitpunkt unter einem anderen Namen nochmals beschrieben, so ist dieser letztere ungültig und in die *Synonymie* zu verweisen.

Wir haben nun bereits eingangs darauf hingewiesen, daß hinsichtlich der Namensgebung, der systematischen Gliederung, insbesondere in der Unterfamilie der Cactoideen z.Z. ein großer Wirrwarr herrscht und der ernsthafte Laie durch die vielen, in letzter Zeit erfolgten Namensänderungen, Einziehungen von Namen und Umkombinationen sich verunsichert fühlt, zumal von Händlern ein und dieselbe Art unter den verschiedensten Namen angeboten und verkauft wird. Je mehr Namen, desto größer das Geschäft! Aber man kann den Händlern nicht allein die »Schuld« geben. Viele der kommerziellen Sammler glauben, »neue Arten« beschreiben zu müssen, die allenfalls Standortsformen sind und nicht einmal den Wert von »Varietäten« haben. Wer jemals Kakteen

am Standort gesehen hat, weiß von der ungeheuren Variationsbreite einer Population zu berichten. Natürlich gibt es auch Sammler, die wirkliche »Neuheiten« entdeckt haben. Erinnert sei nur an den leider viel zu früh verstorbenen, langjährigen Bürgermeister von Amersveld, den Holländer A. F. H. BUINING, der unsere Kenntnisse über die brasilianischen Kakteen wesentlich erweitert, viele »gute«, neue Arten entdeckt und beschrieben hat; erinnert sei weiter an die Tätigkeit von F. RITTER, der zu Fuß große Teile Südamerikas durchwandert und gleichfalls viele neue Arten und Gattungen gefunden und beschrieben hat; ferner seien die strapaziösen Reisen von W. RAUSCH erwähnt, der sich vor allem aufgrund von Standortsbeobachtungen um eine Neugliederung der Gattung *Lobivia* und der ihr verwandten Gattungen bemüht hat. Alles Amateure! Und dennoch verdankt ihnen die botanische Wissenschaft wertvolle Impulse und Hinweise. Aber das ändert nichts an der Tatsache, daß es um die Kakteensystematik, vor allem die Abgrenzung von Gattungen und Arten noch immer schlecht bestellt ist und die Kakteensystematik nicht am Ende, sondern eigentlich erst am Beginn ihrer Entwicklung steht. Das zeigt allein die Tatsache, daß es so viele »Systeme« wie Kakteen-systematiker gibt und jeder von sich und »seinem System« überzeugt ist, daß dieses nunmehr das »allgemeingültige«, das allein richtige sei. Besonders deutlich bringt F. BUXBAUM (1962, l. c.) diese Ansicht zum Ausdruck, wenn er sagt, daß er nach jahrelangen Vorarbeiten gewisse *provisorische* Grundlagen zu einem *phylogenetischen* (d. h. auf stammesgeschichtlicher Grundlage bestehenden) System geschaffen habe und er nunmehr in der Lage sei, »eine *definitive Gliederung der Cereoideen in natürliche Tribus* zum Teil auch schon in Subtribus und Lineas« zu geben (S. 165). Das gleiche hat auch C. BACKEBERG von sich und seinem System behauptet, daß dieses definitiv und endgültig sei, und dennoch weicht es völlig von dem von F. BUXBAUM ab. Wesentlich kritischer und vorsichtiger äußert sich D. HUNT¹, dem wir das letzte und neueste System der Cactaceen verdanken und der durchaus zugibt, daß die

systematische Stellung einer Reihe von Gattungen (z. B. *Disecocactus*, *Melocactus*, s. S. 137 u. S. 172) durchaus noch unklar ist.

Ein System der Kakteen, einer botanisch zweifellos sehr schwierigen Pflanzenfamilie, kann nicht von einem einzelnen, sondern nur von einem Team gründlichst ausgebildeter Systematiker mit Hilfe der verschiedensten Arbeitsrichtungen und Methoden (Morphologie, Anatomie, Physiologie, Ökologie, Phytochemie, Verbreitungsgeographie, Pollen- und Samenmorphologie) geschaffen werden! Baustein um Baustein muß zusammengetragen werden, um letztlich ein *natürliches*, d. h. stammesgeschichtlich vertretbares System zu schaffen. Wenngleich auch die Grundzüge des Kakteen-systems – so die Gliederung in die 3 Unterfamilien: *Pereskioideae*, *Opuntioideae* und *Cactoideae* (= *Cereoideae*) weitgehend geklärt sind, so sind, wie schon angedeutet, viele Fragen hinsichtlich der Abgrenzung von Gattungen und Arten, ihrer Stellung und Verwandtschaft noch völlig offen, und die Überlegungen hierzu sind rein spekulativ, da, wie W. BARTHOLOTT (1977) treffend sagt, »die direkten Beweise fehlen und wir bei der Entstehung der Kakteen nicht dabei waren...«. Zudem sind fossile Kakteen bislang nicht bekannt: Die »fossile« *Mammillaria desnoyersii* BRONGN. hat sich als ein Koniferenzapfen (= *Brachyphyllum desnoyersii* SAP.) erwiesen, und die berühmte *Eopuntia douglasii* CHANEY aus dem Eozän von Utah soll vermutlich ein Rhizomstück einer Cyperacee sein. Dennoch glaubt man, in den Kakteen eine erdgeschichtlich sehr alte Pflanzengruppe zu sehen, die bereits in der Kreidezeit (vor 60 Millionen Jahren) aufgetreten sein soll, die sich dann aber in zahlreiche Stämme und Gattungen aufgespalten hat, die sich noch heute in lebhafter Artneubildung befinden. So konnte Verf. auf seinen Reisen in Peru, einem Entwicklungszentrum südamerikanischer Kakteen, beobachten, daß jedes Andenquertal, oft nur wenige Kilometer (Luftlinie) vom benachbarten entfernt, aber durch hohe Bergketten voneinander getrennt, trotz gleicher ökologischer Bedingungen seine eigenen Kleinarten resp. Varietäten oder Formen aufweist. Besonders variabel im peruanischen Bereich sind die Gattungen *Haageocereus*, *Matucana*, *Lobivia* u. a. m. Selbst innerhalb einer Population können die verschiedensten Formen hinsichtlich der Dornen- und Blütenfarbe auftreten. Verf. hat hierauf schon am Beispiel von *Matucana yanganucensis* (RAUH, 1958, S. 350 u. Abb. 170) hingewiesen. Jeder Kakteensystematiker würde alle diese Formen, wenn man sie ihm ohne weitere Angaben zuschicken würde, als *eigene* Arten beschreiben. Das gleiche gilt für die

Opuntien der Galapagos-Inseln, die nur Formen, allenfalls Varietäten einer einzigen Art sind. Damit kommen wir zu einem entscheidenden Punkt pflanzlicher Systematik überhaupt, nämlich zu dem Begriff der *Art* selbst. Wir sprechen, wie bereits auf S. 86 ausgeführt, dann von einer *Art*, wenn diese in allen ihren Merkmalen erbkonstant ist und ihre Nachkommen sich *nicht* oder nur *unwesentlich* von ihren Eltern unterscheiden. Der Artbegriff ist theoretischer Natur. Man kann eine Art gegen eine andere nur durch den Vergleich abgrenzen; dieser wiederum ist rein subjektiv und abhängig von der Auffassung des betreffenden Wissenschaftlers, je nachdem dieser den Begriff der *Art* weit oder eng faßt. Damit sind wir bei dem Problem der *Artenanzahl* der Kakteen:

C. v. LINNÉ kannte 1753 nur 22 Kakteenarten, die er in der einzigen Gattung *Cactus* zusammenfaßte. KARL SCHUMANN², der Begründer »moderner« deutscher Kakteenforschung, kannte bereits 672 Arten, die er 21 Gattungen zuordnete. Die Amerikaner BRITTON & ROSE³, deren Werk noch heute als Standardwerk moderner Kakteenliteratur angesehen wird, beschrieben bereits 1235 Arten aus 124 Gattungen, und C. BACKEBERG führt in seinem 6-bändigen Standardwerk »Die Kakteen« (Fischer-Verlag, Jena, 1958-62) 220 Gattungen mit insgesamt rund 2700 Arten auf; in der letzten Auflage seines »Kakteenlexikons« (1976) werden bereits über 3000 Arten erwähnt. Insgesamt sind nach W. BARTHOLOTT rund 14.000 Kakteen»arten« beschrieben worden, von denen sicherlich bei eingehender Nachprüfung viele nur Varietäten oder Formen derselben darstellen und viele in die Synonymie zu verweisen sind, d. h. früher bereits unter anderem Namen beschrieben worden sind.

So ist z. B. die epiphytische Rhipsalidee *Lepismium cruciforme* (VELL.) MIQU. bereits im Heimatgebiet recht variabel und in der Kultur, je nach Abhängigkeit von Licht, Temperatur und Feuchtigkeit eine noch größere Variabilität zeigend, unter wenigstens 16 verschiedenen Namen beschrieben worden. »Einen einsamen Rekord hält *Melocactus macrocanthos* (SD.) LK. & O., eine westindische Art, die auf Curaçao und den benachbarten Inseln vorkommt. Sie bildet an den einzelnen Standorten geringfügig unterschiedene Formen aus. Deshalb wurde *M. macrocanthos* etwa 80mal unter verschiedenen

¹ HUNT, D. 1967: The Cactaceae; in: The Genera of Flowering Plants, von I. HUTCHINSON, Band II, Dicotyledones, 1/3. Familie, S. 427-467. Oxford: The Cactaceae.

² SCHUMANN, K. 1903: Gesamtbeschreibung der Kakteen (2., um die Nachträge von 1898 bis 1902 vermehrte Auflage), Neudamm.

³ BRITTON, N. L. u. I. N. ROSE: The Cactaceae, 4 Bände, Washington 1919-23.

Namen als neue Art beschrieben, wie man leicht in der Monographie von BRITTON & ROSE nachlesen kann» (BARTHLOTT, 1977, S. 132).

Diesen sogen. »Splittern« stehen die, wiederum dem angelsächsischen Sprachgebrauch folgend, »Lumper« gegenüber. Ihr Bestreben ist, alle Kleingattungen zu Großgattungen zusammenzulegen. Vertreter dieser Forschungsrichtungen sind vor allem die Amerikaner M. KIMNACH und der Engländer D. HUNT, dessen System nurmehr 120 Gattungen mit rund 2100 Arten kennt. Daß er dabei zu Fehlinterpretationen kommt, hat W. BARTHLOTT bereits in einigen kleineren Arbeiten nachgewiesen. Dies ist auch verständlich, da, wie betont, die Forschungen auf dem Gebiete der Kakteensystematik keineswegs als abgeschlossen gelten können. Künftige Untersuchungen werden noch manche Änderung erbringen.

Die Grundzüge des Kakteensystems aber sind weitgehend geklärt. Es sind, wie schon im allgemeinen Teil erwähnt, die 3 Unterfamilien der

1. *Pereskioideae*
2. *Opuntioideae*
3. *Cactoideae*

zu unterscheiden. Hierüber besteht bei keinem der Kakteensystematiker Zweifel. Schwierigkeiten bereitet noch die Gliederung der Cactoideen, da alle Systeme nur »Provisorien« darstellen.

In unserem Institut werden z. Z. auf breiter Basis rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Samenschalenstrukturen durchgeführt, um auch von dieser Seite her, zusammen mit anderen Untersuchungsergebnissen, die noch offenen und strittigen Fragen einer Lösung näher zu bringen. Die bisherigen Ergebnisse haben bereits gezeigt, daß auch das neueste System der Kakteen in vielen Punkten einer Korrektur bedarf. Während C. BACKEBERG einer der extremsten Vertreter der »Splitter« ist, vertritt HUNT die andere Linie, nämlich jene der »Lumper«, und zwar in ihrer anderen extremen Form, indem recht heterogene Großgattungen geschaffen werden. Um nur ein Beispiel zu nennen: So werden in der Großgattung *Borziacactus* all jene südamerikanischen Gattungen zusammengefaßt, die sich allein durch den Besitz *zygomorph*er Blüten auszeichnen: also *Borziacactus*, *Oreocereus*, *Arequipa*, *Matucana*, *Morawetzia*, *Loxanthocereus*, *Seticereus*, *Bolivicerus* u. a., Gattungen, welche die verschiedensten Wuchstypen verkörpern, die verschiedensten Areale einnehmen, sich in ökologischer Hinsicht völlig

verschieden verhalten und auch Vertreter mit rein *radiären* Blüten enthalten. Man kann also auch nach der anderen Seite übertreiben. Man soll weder die Verdienste von C. BACKEBERG schmälern, noch jene von F. BUXBAUM oder D. HUNT überbewerten. Der »goldene Mittelweg« wäre der richtige, aber um diesen zu gehen, reichen unsere bisherigen Untersuchungen nicht aus. Jedenfalls sollte, und das sei abschließend noch einmal betont, jede persönliche Polemik aus einer wissenschaftlichen Diskussion herausgehalten werden, und das war leider bisher nicht immer der Fall!

Der Verf. kann dieses Kapitel nicht besser schließen, als es bereits W. BARTHLOTT (1977) getan hat: »Jede Klassifizierung der Kakteen nach der natürlichen Verwandtschaft (Systematik) ist spekulativ: Wir waren nicht Augenzeugen der Evolution. Nur durch indirekte Beweise kann der Forscher in mühseliger Kleinarbeit rekonstruieren, wie die Phylogenie wahrscheinlich ausgesehen haben *könnte*. Einen Anspruch auf »Wahrheit« oder »Richtigkeit« kann niemand erheben.«

Niemand kann deshalb Anstoß daran nehmen, wenn wir nachfolgend die einzelnen Gattungen der 3 Unterfamilien in alphabetischer Reihenfolge aufführen. Um den Rahmen des Buches nicht zu sprengen, können für jede Gattung immer nur wenige Arten als Beispiele aufgeführt werden. Wer sich auf das Sammeln bestimmter Gattungen spezialisiert hat, muß ohnehin zu Spezial-Literatur und den großen Kakteenwerken greifen. Damit nun mit den Liebhabern, an die sich das vorliegende Buch wendet, überhaupt noch eine Verständigung möglich ist, müssen auch jene Gattungsnamen aufgeführt werden, die heute, vor allem von angelsächsischen Kakteen-Systematikern, nicht mehr anerkannt werden.

Eine Übersicht über ein System der Kakteengattungen bringen wir am Schluß des Speziellen Teils.

Die wichtigsten Kakteengattungen in alphabetischer Reihenfolge

Schlüssel für die 3 Unterfamilien

1. Pflanzen ohne sichtbare Blätter, zuweilen aber mit blattartigen Mamillen Unter-Fam. *Cactoideae*, S. 100
- Pflanzen mit deutlich ausgebildeten Blättern (wenigstens während der Triebperiode)
2. Blattspreiten meist rundlich-zylindrisch, selten flächig; dann aber Areolen mit Glochiden
- Unter-Fam. *Opuntioideae*, S. 90
- Blattspreiten meist flächig, seltener schmal-lineal; Areolen ohne Glochiden Unter-Fam. *Pereskioideae*, S. 89

1. Unterfamilie *Pereskioideae* K. SCHUM.

Sie gilt als die primitivste Unterfamilie, deren Vertreter als vorwiegend holzige, immergrüne oder laubwerfende Bäume und Sträucher in Erscheinung treten. Die Unterfamilie umfaßt nur 2 Gattungen:

- Bäume und Sträucher mit flächig entwickelten Laubblättern: *Pereskia* (incl. *Rhodocactus*)
- niedrige, kugelbusch- oder polsterbildende Pflanzen mit zylindrischen Blättern. Nur im südlichen Argentinien und Patagonien verbreitet: *Maibuenia*

Pereskia (PLUM.) MILL. 1754 (= *Peireskia* ZUCC., 1837)

Unter Einbeziehung der Gattung *Rhodocactus* (A. BERG.) F. M. KNUTH umfaßt die Gattung rund 20 Arten, deren Vertreter sich von den USA (Florida) über Westindien bis nach Peru, Paraguay, Bolivien und Nordargentinien erstreckt. Aufgrund der Ausbildung normaler Laubblätter und der starken Verholzung werden die Pereskien als die primitivsten Kakteen angesehen, deren Zugehörigkeit im nicht blühenden Zustand nur aufgrund der Achselknospenbildung, der Areolen, erkannt werden kann. Es handelt sich um 5-10m hohe, in Stamm und Krone gegliederte Bäume (Taf. 15), Sträucher (Taf. 20,4) oder um Spreizklimmer (Fig. 17,1), die als Begleitpflanzen regengrüner Wälder auftreten. Die normal entwickelten, sitzenden oder gestielten Langtrieblätter dauern in der Regel nur eine Vegetationsperiode aus und werden dann abgeworfen. Bei einigen Arten aber, z. B. *Pereskia autumnalis*, entwickeln die Kurztriebe, die Areolen, Laubblätter (Taf. 2,4), welche dann die eigentlichen Assimilationsorgane sind. Nach der Größe der Blüten sind 2 Gruppen zu unterscheiden:

a. die *kleinblütigen* Arten, zumeist strauchige Arten, deren Blüten nicht größer als 1cm im Ø werden; die Petalen sind entweder leuchtend rot oder orangefarbig, die Früchte sind klein. Hier sind zu nennen: *P. diaz-romeroana* CARD. aus den bolivianischen Trockengebieten bei Comarapa (zwischen Sucre und Cochabamba; Taf. 54,1 und Fig. 26), *P. humboldtii* BR. & R. (Taf. 20,4), *P. vargasii* JOHNS. (Taf. 54,2), *P. antoniana* (BACKBG.) RAUH nov. comb. (Taf. 54,3; Heimat: Nordostperu). Diese kleinblütigen und zumeist auch *kleinblättrigen*, als »*Microflorae*« oder »*Microfoliatae*« zu bezeichnenden Arten stellen innerhalb der Gattung sowohl in holzanatomischer¹ wie auch in pollenmorphologischer² Hinsicht eine eigene Gruppe dar, die sich gegen

b. die *großblütigen* und zumeist auch *großblättrigen* Arten (»*Grandiflorae*« oder »*Grandifoliatae*« BR. & R.) abgrenzen lassen.

Die bis 8 cm im Durchmesser großen Blüten sind von leuchtenden Farben: karminrot bei *P. bahiensis* GÜRKE (Farbtaf. 1,1), leuchtend orangefarbig, wie bei der baumförmigen *P.* (= *Rhodocactus*) *autumnalis* (Farbtaf. 1,2)³, oder rosafarbig, wie bei *P.* (= *Rhodocactus*) *saccharosa* GRISEB. (Taf. 54,4).

Die Blüten stehen entweder einzeln, wobei die Blütenachse sehr häufig zu Prolifikation neigt wie bei *P. bahiensis* und *P. grandifolia* HAW. (Taf. 37,8), oder die Blüten treten wie bei *P. aculeata* (PLUM.) MILL. [= *P. pereskia* (L.) KARST.] zu \pm reich verzweigten Infloreszenzen zusammen (Fig. 25). *Pereskia saccharosa* GRISEB. [= *Rhodocactus saccharosus* (GRISEB.) BACKEBERG; Taf. 54,6] und *P. aculeata* (PLUM.) MILL. (Fig. 25) mit ihren kletternden Trieben sind nach BUXBAUM (1962) die »primitivsten aller derzeit lebenden Kakteen« (S. 301).

Maibuenia PHILIPPI⁴,

eine kleine, mit ca. 5 Arten in den höheren Regionen der südchilenischen und südwestlichen Kordillere Argentiniens verbreitete Gattung bildet kleine, flache, lockere bis kompakte Polster (Taf. 54,5) mit zylindrischen, fleischigen Trieben, die walzliche, mehrere Vegetationsperioden ausdauernde Blätter tragen (Taf. 54,6). Dadurch gleicht die Pflanze eigentlich mehr einer Opuntie, von der sie sich aber durch das Fehlen von Glochiden unterscheidet. Die großen, weißen, gelben oder roten Blüten sind ähnlich denen von *Pereskia*, ebenso die schwarzen, glänzenden Samen.

In Taf. 54,5,6 ist *M. poeppigii* (OTTO) WEB. abgebildet, eine der bekanntesten, dem andinen Bereich von Südchile entstammenden Arten, die in unserem Klima winterhart sind. Die Samen müssen, um zu keimen, Frost und Schnee ausgesetzt sein. Die Vermehrung erfolgt durch Stecklinge, die zur Wachstumszeit reichlich Wasser erhalten sollten.

Eine im Wuchs und Habitus ähnliche Gattung soll die

¹ BAILEY, J. W., 1963: Comparative Anatomy of the leaf bearing Cactaceae, VII. The Xylem of *Pereskias* from Peru and Bolivia. I. Arnold Arboretum 44, S. 127-137.

² LEUCNBERGER, B. E., 1976: Die Pollenmorphologie der Cactaceae und ihre Bedeutung für die Systematik. In: Dissertationes Botanica, Bd. 31.

³ Die Entwicklungsgeschichte wurde ausführlich auf S. 27 geschildert und in Taf. 15 abgebildet.

⁴ Von BRITTON & ROSE wird diese Gattung zu den *Opuntioideae* gestellt.

Gattung *Maihueniopsis* SPEG. sein, von der bisher nur eine Art, *M. molinoi* SPEG., aus der nordargentinischen Puna beschrieben, aber seither nicht wieder gefunden worden ist. Nach SPEGAZZINI (s. Abb. 209 bei BACKEBERG, 1976) sollen die Triebe an ihrer Basis miteinander verwachsen sein.

2. Unterfamilie *Opuntioideae* K. SCHUM.

Ihr gehören nach C. BACKEBERG (1977) die folgenden Gattungen an:

Brasiliopuntia, *Consolea*, *Corynopuntia*, *Grusonia*, *Maihueniopsis*, *Marenopuntia*, *Micropuntia*, *Nopalea*, *Opuntia*, *Pereskioipsis*, *Pterocactus*, *Quiabentia*, *Tacinga* und *Tephrocactus*.

Nach BRITTON & ROSE gibt es nur die Gattungen: *Grusonia*, *Maihuenia*, *Nopalea*, *Opuntia*, *Pereskioipsis*, *Pterocactus*, *Quiabentia* und *Tacinga*; HUNT (1967) erkennt die folgenden Gattungen an: *Opuntia*, *Pereskioipsis*, *Pterocactus*, *Quiabentia* und *Tacinga*. Alle übrigen Gattungen werden in die Synonymie von *Opuntia* verwiesen.

Opuntia (TOURNEF.) MILL., 1754

ist zweifellos die vielgestaltigste Gattung, der etwa 300, vom südlichen Kanada bis in das südlichste Amerika verbreitete Arten angehören. Von den Küstenwüsten steigen die Vertreter bis in die Schnee- und Eisregionen empor (*Tephrocactus*), und deshalb sind eine Reihe von Arten auch bei uns absolut winterhart und können, ohne besonderen Schutz, im Freien kultiviert werden. Zugleich gehören die Opuntien zu jenen Kakteen, von denen neben *Melocactus* die ältesten und ersten Abbildungen in Europa existieren (Fig. 35). Der Name scheint von MATHIOLUS (1565) zu stammen, denn er glaubte, daß es sich um Pflanzen handle, die PLINIUS aus dem griechischen Ort *Opuns* oder *Opuntium* beschreibt (s. BACKEBERG: Wunderwelt Kakteen, 1961, S. 34).

Die Opuntien zeigen hinsichtlich ihrer Wuchsformen eine große Mannigfaltigkeit: von niederliegend-kriechenden Zwergformen über extreme Polsterpflanzen aus der Untergattung *Tephrocactus* (Taf. 24,7,8) gibt es alle Übergänge von strauch- zu baumförmigem Wuchs, wie er in extremer Weise von der auf den Galapagos-Inseln beheimateten *O. galapageia* var. *gigantea* verkörpert wird (Taf. 16,1,2,3). Nach der Ausbildung der Sprosse ist zwischen *Cylindropuntien* und *Platyopuntien* zu unterscheiden. Bei den ersteren sind die Sprosse \pm zylindrisch, bei den letzteren

hingegen blattartig abgeflacht. Die einzelnen Sproßabschnitte werden als Glieder bezeichnet und entsprechen dem Zuwachs einer Triebperiode. Bei den *Tephrocacteen*, den Charakterpflanzen der hochandinen Grasfluren (= Puna), sind die einzelnen Sproßglieder kurz, oft von kugeliger Gestalt und treten infolge reicher, akroton geförderter Verzweigung zu extremen Polstern zusammen, deren Oberfläche den Eindruck erweckt, als sei sie mit einer Gartenschere beschnitten (Taf. 24,7,8). Eine Gliederung in scharf abgesetzte Jahreszuwachszone läßt allein die isoliert stehende, zentralperuanische *Cylindropuntia pachypus* (Taf. 27,6) vermissen. Ihre kurzsäuligen, 1 bis 1,2 m hohen Sprosse sind völlig unverzweigt und gleichen deshalb von der Ferne eher einem *Cereus* als einer *Opuntia*.

Ein weiteres Merkmal aller Opuntien ist der Besitz von Blättern, und zwar sind diese von zylindrischer bis walzlicher Gestalt. Sehr deutlich treten sie bei den *Cylindropuntien* in Erscheinung, z. B. bei *Opuntia subulata* (Taf. 1,3). Das Oberblatt (= Blattspreite) fällt bald ab, während der Blattgrund erhalten bleibt und mit der Sproßachse verwächst (Taf. 1,3). Bei den *Platyopuntien* sind die Blattspreiten kleine, hinfällige Organe (Taf. 1,4).

Eine Besonderheit aller Opuntien ist der Besitz von Glochiden, d. h., daß die Dornen einer Areole mit Widerhaken besetzt sind (Taf. 6,1-3), was den Umgang mit Opuntien sehr erschwert, da die Glochiden bei Berührung leicht abbrechen und sich in die Haut einbohren.

Auf eine weitere Besonderheit wurde bereits auf S. 20 hingewiesen, nämlich auf den Besitz der sogen. *Hosen-* oder *Scheidendornen*, d. h., die Dornen sind noch von einer abgestorbenen Hülle, einer Tunica oder Scheide, überzogen (z. B. bei *O. tunicata*, *O. imbricata*, *O. bigelowii* u. a., Taf. 5, 2 u. Taf. 55), die sich im Alter leicht ablösen läßt. BACKEBERG faßt diese Opuntien in der Gruppe der *Boreocylindropuntiae* zusammen.

Die großen, auffälligen und lebhaft gefärbten, radiären Blüten der Opuntien stehen einzeln, lateral, subterminal, selten auch terminal (Taf. 56,7,8; Taf. 57,7). Eine deutlich entwickelte Blütenröhre fehlt; der Blütengrund ist trichterig in das Pericarpell eingesenkt und trägt innen am Rande die zahlreichen, z. T. reizbaren Staubblätter (Fig. 28). Die Früchte sind fleischig-saftig und von vielen Arten essbar (z. B. *O. ficus-indica*, Taf. 40, 2). Als *Tunas* werden sie auf den Eingeborenen-Märkten gehandelt und sind neuerdings auch bei uns erhältlich. Die glatten Samen sind sehr hart; sie werden von einem Samenmantel, einem Arillus, umhüllt, der aus dem

Funiculus (Taf. 38, 8) hervorgeht. Erst nach Entfernung des Samenmantels kommt die dunkelbraune bis schwarze Testa zum Vorschein. Bei manchen Arten, z. B. bei *O. vestita*, ist der Arillus noch mit Haaren besetzt.

Alle Opuntien lassen sich – mit Ausnahme der hochandinen Tephrocacteen – ohne Schwierigkeiten kultivieren, benötigen aber, infolge ihres raschen Wachstums viel Platz, so daß für Gewächshauskultur nur kleinbleibende Arten empfohlen werden können¹.

Kulturwürdige Arten

Opuntia bigelowii ENG. [(= *Cylindropuntia bigelowii* (ENG.) KNUTH; Taf. 55, 7)], als *Teddybäropuntie* bekannt, bildet bis 1 m hohe Bäumchen, deren Zentralstamm mit kurzen Seitenzweigen besetzt ist, die dicht mit gelblich-weißen »Hosendornen« besetzt sind. *Verbreitung*: USA (Nevada, Kalifornien, Arizona) und Niederkalifornien.

Nahe verwandt mit dieser ist die in Niederkalifornien beheimatete *O.* (= *Cylindropuntia*) *ciribe* ENG., die sich allein durch die geringere Anzahl von Areolendornen unterscheidet. In den gleichen Verwandtschaftskreis (Reihe *Bigelowianae*) gehört auch *O.* (= *Cylindropuntia*) *fulgida*, die »jumping cholla« (»cholla« ist der Eingeborenennamen für alle *Cylindropuntien* mit leicht abbrechenden Gliedern), deren

Früchte im Gegensatz zu *O. bigelowii* stark proliferieren und zu langen Ketten zusammentreten (Fig. 34).

Eine in der Kultur weit verbreitete und sehr dekorative *Cylindropuntia* ist

Opuntia (= *Austrocylindropuntia*) *clavarioides* PFEIFF. (Serie *Clavarioides*),

besonders in ihrer monströsen, halb-cristaten Form (Taf. 56, 1): Pflanze niedrig, buschig, mit spitzenwärts sich keulig verbreiternden, graubraunen bis braunen, an der Spitze abgestutzten Trieben; Dornen 4-10, weiß, der Achse angedrückt; Blüten (in der Kultur selten) mit hellbraunen Petalen.

Die sich geweihartig verzweigende Cristat-Form wächst am besten gepfropft (Taf. 56, 1).

Zu den *Hosendornen*-Opuntien gehört auch die in Nordmexiko beheimatete, aber bis zum südlichen Peru verschleppte *Opuntia tunicata* (LEHM.) LINK & OTTO, die von BRITTON & ROSE bei der Gruppe der *Imbricatae* eingeordnet wird. Hierzu gehören u. a. *O. cholla*² WEB., *O. versicolor* ENG., *O. imbricata* (HAW.) DC. und die in Niederkalifornien beheimatete *O. molesta* BRANDEGEE (Taf. 5, 2), deren Glieder bei Berührung leicht abbrechen und einen direkt anspringen. Aufgrund ihrer Glochiden lassen sie sich nur schwer wieder entfernen.

Opuntia (= *Cylindropuntia*) *tunicata* (LEHM.) LK. & O. (Taf. 55, 8; 67, 5)

Pflanze niedrig-buschig, zuweilen aber auch stammbildend, große Klumpen bildend; Triebe kurz bis verlängert, dicht von Scheidendornen bedeckt; Blüten gelb.

Heimat: Mexiko, aber bis nach Nordequador und Südperu verschleppt.

O. tunicata ist eine auch in der Kultur prachtvolle Art, die leicht mit *O. pallida* ROSE verwechselt werden kann.

Eine interessante Art ist

Opuntia (= *Cylindropuntia*) *leptocaulis* DC. (Taf. 55, 5),



Fig. 34: *Opuntia fulgida*, proliferierende Früchte (nach L. BENSON).

¹ Die größte Opuntiensammlung in Europa befindet sich in dem berühmten Mittelmeergarten: »Pynia de Rosa« von Dr. Fernando RIVIERE de CARALT bei Blanes, Spanien.

² Alle nachfolgend genannten Arten: *O. cholla*, *O. versicolor*, *O. imbricata*, *O. molesta*, *O. tunicata* u. a. werden von C. BACKEBERG in die Gattung *Austrocylindropuntia* gestellt.

zur Serie der *Leptocaulis* gehörig, die infolge ihrer dünnen, bleistiftähnlichen Triebe in Amerika auch als »Pencil Chollas« bezeichnet wird.

Die von Arizona bis Nordmexiko verbreitete Pflanze heißt in den USA »Wüsten-Weihnachts-Kaktus«. Er bildet bis 2 m hohe, reich verzweigte Sträucher mit dünnen, zylindrischen Gliedern; Dornen meist in Einzahl, bis 5 cm lang, weißlich gelb; Früchte klein, rot, sehr stark proliferierend (Taf. 55,5).

In die Gruppe der *Leptocaulis* gehört auch

Opuntia (= *Cylindropuntia*) *arbuscula* ENG.,

die eigentliche »Pencil Cholla«, ein kleiner Baum oder Strauch mit sehr dünnen Ästen.

Verbreitung: Arizona bis Nordmexiko.

In die engere Verwandtschaft der *Leptocaulis* gehört vielleicht auch die von BACKEBERG aufgestellte Gattung

Marenopuntia BACKBG.,

die mit einer Art, *M. marenae* (S. H. PARSON) BACKBG. in Nordmexiko verbreitet ist. Es ist eine niedrig-buschig wachsende Pflanze mit dünnen, zylindrischen Trieben. Gleich *Pterocactus* (Taf. 22,7) soll die Pflanze eine dicke Rübe besitzen. Vermehrt man sie aber vegetativ durch Stecklinge, so bildet sie Wurzelknollen (Taf. 57, 6), ähnlich wie *Wilcoxia striata*. Was BACKEBERG veranlaßt hat, eine eigene Gattung aufzustellen, ist die Endständigkeit der Blüten (Taf. 57, 7) wie auch der Früchte, die bei der Reife am schwellenden Triebende seitlich aufreißen. Die Samen sind ziemlich groß und nierenförmig. Nach H. W. FITTKAU (Am. Cactus and Succulent Journal, Vol XLIX, No. 6, 1977, p. 261) ist *Marenopuntia* »an unacceptable Genus«, da endständige Blüten und eingesenkte Früchte auch bei anderen *Cylindropuntia*, z. B. *O. arbuscula*, aber auch bei *Platyopuntia* (z. B. *O. johnsonii*, Taf. 56,7,8) vorkommen. Pollenmorphologisch läßt sich nach LEUENBERGER *Marenopuntia* nicht von *Cylindropuntia* unterscheiden.

Zu den *Cylindropuntia* ohne Scheidendornen gehören u. a.

Opuntia (= *Austrocylindropuntia*) *exaltata* BERGER (Taf. 16,5 und Taf. 55,2):

Pflanze baumförmig mit deutlich entwickeltem, bis 30 cm dickem Stamm; Krone reich verzweigt, mit akroton-

hypotoner Förderung der Seitenastbildung (Taf. 16, 5); Triebe zylindrisch, stark höckerig; Blätter 1-7 cm lang, rundlich; Dornen an alten Exemplaren gelb bis braun, bis 13 cm lang; Blüten rötlich (Taf. 55,2).

Heimat: Ekuador, Peru, Bolivien.

O. exaltata ist in Südamerika eine der weitverbreitetsten, bis 3500 m aufsteigenden *Cylindropuntia*. Von den Hochland-indianern Perus, vor allem in den Tälern der Cord. Blanca, wird sie zur Umfriedung von Gehöften und Feldern angepflanzt. Infolge ausgiebiger, vegetativer Vermehrung (leichtes Abbrechen der Glieder), breitet sich die Pflanze rasch aus und besiedelt in Massenbeständen trocken-steinige Hänge.

Ähnlich ist

Opuntia (= *Austrocylindropuntia*) *subulata* (MÜHLENPFORDT) ENG.,

die sich von der vorigen durch die viel größeren, bis 13 cm langen, fast rundlichen, zugespitzten Blätter unterscheidet (Taf. 1,3); Dornen gelblich-weiß bis weiß; Blüten orange-farbig bis grünlich.

O. subulata ist in der Kultur raschwüchsig und eignet sich vorzüglich als Pfropfunterlage.

Eine für die Kultur empfehlenswerte, kleinbleibende und langsam wüchsige Art ist

Opuntia (= *Corynopuntia*) *invicta* BRAND. (Taf. 57,4).

Sie bildet große, bis 2 m im Ø große Kolonien mit dicken, verlängerten, grau- bis dunkelgrünen, höckerigen Trieben; Areolen mit weißen Glochiden; Randdornen strahlend, 6-10; Zentraldornen 10-12, vierkantig, im Neutrieb an der Basis lebhaft karminrot, im Alter vergrauend; Blüten (in der Kultur selten) bis 5 cm breit, gelblich.

Verbreitung: Zentrales Niederkalifornien (Bahia de la Concepcion).

Sehr dekorative Art, deren Neutriebe eher an einen *Cereus* als an eine Opuntie erinnern.

Eine sehr klein bleibende, ausgedehnte Rasen bildende Art ist

Opuntia (= *Corynopuntia*) *bulbispina* ENG. (Taf. 56, 2),

deren kugelige Triebe bis 2,5 cm groß werden; Randdornen 8-12, bis 6 mm lang; Zentraldornen etwa 4, bis 12 mm lang, an der Basis verdickt; Blüten gelb.

Verbreitung: Mexiko; steinige, ebene Plätze der Lechuguilla-Formation (bei Durango).

Vielleicht ist auch die Gattung *Micropuntia* hierher zu stellen, deren 6 Arten nach BENSON (1969) nichts anderes als juvenile, blühhfähige Formen von *Corynopuntia*-Arten sind.

Nach B. LEUENBERGER lassen sich sowohl *Corynopuntia* wie auch *Micropuntia* pollenmorphologisch nicht von *Cylindropuntia* unterscheiden.

Die Gattung

Grusonia F. REICHB.

von BRITTON & ROSE und BACKEBERG als eigene Gattung aufgeführt, wird von BENSON und HUNT zu *Opuntia* gestellt. Die bekannteste Art, *G. bradtiana* (COULT.) BR. & R., bildet große Kolonien in den *Agave lechuguilla*-Beständen Nordmexikos (Coahuila) und Niederkaliforniens (Taf. 47, 5-6). Die hellgrünen, gegliederten, schwach höckerigen und gerippten Sprosse gleichen eher einem *Echinocereus* als einer Opuntie; die gelblich-weißen Areolendornen sind scheidenlos; die leuchtend gelben, 3-4 cm breiten Blüten öffnen sich nur in vollem Sonnenlicht; aufgrund des Blütenbaues besteht kein zwingender Grund, *Grusonia* als eigene Gattung von *Cylindropuntia* abzutrennen.

Ebenso erscheint eine Abtrennung der Gattung

Tephrocactus LEM.

von *Cylindropuntia* als überflüssig. Wenn sie von BUXBAUM (1962, S. 293) zumindest als Untergattung von *Cylindropuntia* anerkannt wird, so allein deswegen, »da sie als extreme Hochgebirgsgruppe eine besondere Behandlung verlangt«. Dieses Argument hat aber nur dann Gültigkeit, wenn man die Tephrocacteen als ausgesprochene Hochgebirgskakteen betrachtet. Von BACKEBERG aber werden auch jene Arten der Gattung zugeordnet, welche die tieferen, heißen, sonnendurchglühten Felswüsten besiedeln, so *T. sphaericus*, *T. kuehnrichianus*, *T. dimorphus* u. a., die auch in der Kultur ihre kugelige Gliederform beibehalten; sie werden von BACKEBERG in der Reihe der *Globulares* zusammengefaßt. Die Sprosse der eigentlichen Hochgebirgs-Tephrocacteen aber, die kompakte, z. T. in dichte Wollkleider eingehüllte Polster (Fig. 13, III) bilden, beginnen sich in der Kultur stark zu verlängern (Reihe *Elongatae* BACKBG.).

Die Gattung *Tephrocactus* (im Sinne von BACKEBERG) läßt sich wie folgt charakterisieren:

Körper rundlich-kugelig und \pm kompakte Sproßhaufen bildend [z. B. *T. kuehnrichianus*, Taf. 56, 3; *T. (= Opuntia)*

sphaericus (FÖRST.) BACKBG. (Taf. 42, 1)] bzw. Triebe verlängert, spärlich verzweigt, koloniebildend [*T. (= Opuntia) raubii* BACKBG., Taf. 56, 4)] oder Triebe sich unter akrotoner Förderung regelmäßig und reich verzweigend und deshalb zu polsterförmigem Wuchs neigend, wie er in seiner typischen Form von den bis an die Vegetationsgrenze (4000-4500 m) aufsteigenden »Wollkakteen«, *T. (= Opuntia) floccosus* (SD.) BACKBG. (Taf. 24, 7) und *T. malyanus* RAUSCH [= *Opuntia malyana* (RAUSCH) RAUH nov. comb.] verkörpert wird (Taf. 24, 8). Daß diese Wollkleider nicht unbedingt als Schutz gegen Frosttemperaturen aufzufassen sind, zeigen die gleichfalls in Höhen über 4000 m wachsenden Arten wie *T. (= Opuntia) hirschi* BACKBG. (Blüten leuchtend karminrot; flache Polster bildend. Cord. Blanca; Zentralperu, bis 4200 m) oder der weit verbreitete *T. (= Opuntia) atroviridis* BACKBG., der bis 1,5 m hohe, kompakte, völlig kahle Polster bildet (Taf. 46, 2). Da *T. atroviridis* in vielen Übergängen zu dem stark behaarten *T. floccosus* auftritt, ist schon früher (RAUH, 1956) die Vermutung geäußert worden, daß es sich bei jenem um eine haarlose Mutation des letzteren handelt. Alle diese Tephrocacteen blühen und fruchten am Standort sehr reichlich (Taf. 55, 4). Im Bau der Blüten, der Pollenkörner, Früchte und Samen herrschen weitgehende Übereinstimmungen mit den *Cylindropuntien*.

Die hochandinen Tephrocacteen mit ihren leuchtenden Blütenfarben (gelb, orange, rot) wären in unserem Klima absolut winterhart, wenn man sie während des Winters im Freien vor Regen und Schnee schützen würde. In ihren Heimatgebieten sind sie während der kalten Wintermonate einer relativen Luftfeuchte von nur 25-50% ausgesetzt.

Um bei den »Wollkakteen« die Wollbildung zu erhalten, pfropft man diese am besten auf *Opuntia subulata* und gibt ihnen viel Licht.

Die großen, harten Samen (Taf. 55, 4) keimen nur, wenn sie im Herbst ins Freie ausgesät und Frost und Schnee ausgesetzt werden. Sie sollen aber auch dann keimen, wenn sie vor der Aussaat eine Woche lang gewässert werden.

Einer besonderen Beliebtheit erfreut sich der sogen. Papierschnitzelkaktus, der sehr variable, in Westargentinien beheimatete *Tephrocactus (= Opuntia) articulatus* (PFEIFF. ex OTTO) BACKBG., dessen Areolendornen von papierartiger Beschaffenheit sind (Taf. 5, 1). Besonders breit sind diese bei den Varietäten *diadematus* (LEM.) BACKBG. und *papyracanthus* (PHIL.) BACKBG. Die Pflanze bildet reich verzweigte, lockere Kolonien mit leicht abbrechenden Trieben.

Nach BACKEBERG (1976) sind bisher etwa 81 Tephrocacteen mit ca. 53 Varietäten beschrieben worden. Ihre Verbreitung erstreckt sich von Mittelperu bis nach Chile, Bolivien und Südargentinien (hier bis zur Magellanstraße), von der Küstenfelswüste bis an die Schneegrenze aufsteigend.

Die zweite große Gruppe von Opuntien sind die

Platyopuntien,

eine der artenreichsten Kakteengruppen überhaupt, deren Areal sich vom nördlichen Nordamerika bis zum südlichsten Südamerika erstreckt.

Hinsichtlich ihrer Wuchsformen weisen die Platyopuntien eine ungeheure Mannigfaltigkeit auf: Von zwergig-niederliegenden Formen gibt es über Sträucher (Taf. 20,1 und Taf. 56) und Baumsträucher (Taf. 16,4) alle Übergänge bis zu den »Riesen«, der 10-12 m hohen, baumförmigen *O. galapageia* var. *gigantea* (Taf. 16,1-3; s. auch Fig. 13,I-II).

Alle Platyopuntien lassen sich durch folgende Merkmale charakterisieren:

Sprosse blattartig abgeflacht (deshalb in der Gärtnersprache auch als »Blätter« oder »Glieder« bezeichnet); diese rundlich bis länglich, sich durch ein rhythmisches Längenwachstum auszeichnend. Jedes Glied beginnt mit dünner Basis, erreicht dann eine maximale Breite, um gegen das Ende der Triebperiode wieder an Durchmesser abzunehmen; Fortsetzungstriebe jeweils der Spitzenregion eines »Blattes« entspringend (= akrotonie Förderung der Verzweigung), daher sehr gesetzmäßige Verzweigung. Die Stämme älterer Pflanzen nehmen durch sekundäres Dickenwachstum und Bildung eines \pm mächtigen Holzkörpers eine rundliche Querschnittsform an und lassen dann nur noch undeutlich Wachstumsgrenzen erkennen (Taf. 16,3).

In der Jugend sind die Glieder abgeflacht und tragen beiderseits kleine, leicht hinfällige Blätter, in deren Achseln sich Dornen und Glochidenbüschel entwickeln (Taf. 6,1-3); Blüten zahlreich, entweder an den Kanten der »Glieder« oder auf jener Seite, welche der Einwirkung der längsten Sonnenscheindauer ausgesetzt ist (Taf. 52,6), in seltenen Fällen auch in terminaler Stellung, so bei der auf Taf. 56,7,8 abgebildeten *O. johnsonii* HORT., die BACKEBERG für identisch mit der in Südamerika (Ecuador, Peru) weit verbreiteten *O. macbridei* BR. & R. hält: Die erste Blüte des Jahres, wie auch später die Frucht, ist in die Sprossachse eingesenkt (Taf. 57,1). Als Mißbildung wurde diese gleiche Erscheinung vom Verf. einmal bei *Opuntia ficus-indica* beobachtet.

Die relativ großen Blüten (Taf. 55,2) mit ihren flach

ausgebreiteten, leuchtend gefärbten Petalen besitzen ein röhrenartig vertieftes Pericarpell, das reduzierte Blätter trägt, in deren Achseln Areolen stehen, die bei einer Reihe von Arten mit Nektarien ausgestattet sind, die reichlich, von Bienen aufgesuchten Nektar absondern (Taf. 55,1); Staubblätter zahlreich, z. T. reizbar (s. Fig. 28).

Die Früchte einiger Arten sind als »Tunas« essbar. Hierauf beruht auch die Verwilderung und Einbürgerung vor allem von *O. ficus-indica* in vielen mediterranen Gebieten.

Im Gegensatz zu den Cylindropuntien neigen die Früchte der Platyopuntien in geringerem Maße zur Prolifikation. Als Beispiel für dieses Verhalten sei die in Taf. 37, 9 abgebildete *O. azurea* angeführt.

Aus der Artenfülle der Platyopuntien, von denen die meisten auch in der Kultur leicht und raschwüchsig sind, können nachfolgend nur wenige Arten aufgeführt werden, die durch ihre Größe, Färbung der Glieder und Dornen resp. Blüten auch den Liebhaber ansprechen:

Opuntia aciculata GRIFF. var. *orbiculata* BACKBG.

Sehr dekorative, allerdings platzraubende Art (Taf. 56, 6); strauchig, bis 1 m hoch; Triebe fast kreisrund, dunkelgrün; Dornen zu wenigen oder fehlend; Areolen aber mit dicken, großen, rotbraunen Glochidenbüscheln; Blüten leuchtend rot.

Heimat: USA (Texas).

Opuntia azurea ROSE (Taf. 37,9)

Strauchig, mit rundlichen, blaugrünen Trieben; Glochiden braun; Blüten tiefgelb mit rotem Zentrum; Früchte z. T. proliferierend.

Heimat: Nordmexiko.

Opuntia basilaris ENG. & BIG.

Ist aufgrund der graublaugrünen Färbung der fast kreisrunden, an der Spitze eingetieften Triebe eine der schönsten strauchigen Arten der Wüstengebiete der USA und des nördlichen Mexiko (Taf. 56, 5). Zur Blütezeit ist die Pflanze über und über mit den großen purpurrötlichen Blüten bedeckt und bildet dann eine prächtige Zierde der sonnen-durchglühten, felsigen, vegetationsarmen Wüsten.

Opuntia ficus-indica (L.) MILL.

Pflanze strauchig bis baumförmig, im Habitus sehr variabel; Triebe länglich, bis 50 cm lang, mit kleinen Areolen und zahlreichen, gelblichen, bald abfallenden Glochiden; Blüten bis 10 cm Ø, gelb bis orangefarbig; Früchte



Fig. 35: links: eine der ersten Opuntiendarstellungen in FRANCISCO HERNANDEZ »De Historia Plantarum Novae Hispaniae«, 1535; rechts: *Opuntia ficus-indica* nach SWEERTIUS, 1612 (aus BACKEBERG: Wunderwelt Kakteen, 1968)

groß, gelblich-rot, eßbar (Vorsicht vor den Glochiden! Taf. 40,2).

Heimat: unbekannt; heute in tropischen und subtropischen Gebieten als Obstlieferant kultiviert und vielerorts verwildert.

Die var. *splendida* WEB. soll eine sterile Form sein, die früher vielfach zur Zucht der Cochenille-Laus angepflanzt wurde (Taf. 39,3).

Eine für die Kultur interessante Form ist die in Taf. 57, 8 abgebildete var. *reticulata*, eine Monstrosität, deren Triebe durch braune, erhabene Korkleisten unregelmäßig gefeldert sind. Auf diese Weise entsteht eine bizarre Musterung.

O. ficus-indica gehört zu jenen Kakteen, von denen zuerst Kunde nach Europa gelangte und von denen die ältesten Abbildungen vorliegen, wie sie in Fig. 35 wiedergegeben sind. Die linke Figur entstammt dem Werk von Francisco HERNANDEZ »De Historia Plantarum Novae Hispaniae« aus

dem Jahre 1535; die rechte Figur ist eine Wiedergabe von SWEERTIUS aus dem Jahre 1612¹.

Opuntia galapageia HENSL. var. *gigantea* (HOW.) BACKBG.

ist mit einer Höhe bis zu 12 m und einem Stammdurchmesser bis zu 50 cm eine der größten Opuntien überhaupt. In der Jugend ist der Stamm von einem dichten Mantel stehender Areolendornen bedeckt, die im Alter abfallen, so daß jener mit seiner schülferig abspringenden Borke eher dem einer Kiefer als einer Kaktee gleicht (Taf. 16,3). Die gelben Blüten sind etwa bis 6 cm breit.

Heimat: Insel Indefatigable (Sta. Cruz, nahe der Charles Darwin-Station/Galapagos-Inseln).

¹ Die Abbildung ist entnommen aus: BACKEBERG, C. 1968, 3. Aufl.: Wunderwelt Kakteen, Jena: VEB Verlag G. Fischer.

O. galapageia var. *gigantea* ist die größte Opuntie der Galapagos-Inseln, die seit dem Besuch von Charles Darwin als »Schlüssel zur Evolution« bezeichnet werden. Das gilt nicht nur für die dort lebenden Riesenschildkröten oder die bekannten Darwinfinken (Taf. 39,6), die sich nach ihrem Eintreffen auf der vulkanischen Inselgruppe¹ auf den einzelnen Inseln in eigene Arten und Varietäten aufgespalten haben, das gilt auch für die Kakteen (*Jasminocereus*, s. S. 157, *Brachycereus*, s. S. 124), vor allem für die Opuntien, die auf den verschiedenen Inseln in den verschiedensten Wuchsformen, als Sträucher, niedrige Bäume oder Riesenbäume, in Erscheinung treten. Es ist schon länger bekannt, daß *O. galapageia* auf den südlichen Inseln hochstämmig wächst und die Stammbildung von Süd nach Nord abnimmt. Bis heute konnte jedoch nicht definitiv geklärt werden, ob es sich bei den Galapagos-Opuntien der einzelnen Inseln um differenzierte Arten oder nur um *Varietäten* einer *einzigen* Art handelt. Die Ansichten hierüber gehen weit auseinander. Ebenso ist nicht bekannt, aus welcher Art des Festlandes sich die Galapagos-Opuntien entwickelt haben dürften. Auf unseren Fahrten durch die abgelegenen Trockengebiete des südöstlichen Honduras fanden wir eine baumförmige Opuntie, die hinsichtlich Wuchs, Farbe und Bedornung der Glieder völlig der *O. galapageia* gleicht. Sie wurde von dem *Opuntia*-Spezialisten Dr. F. RIVIÈRE (Barcelona) als *Opuntia pilifera* WEB. var. *aurantisaeta* BACKBG. bestimmt. Allerdings wird diese von BACKEBERG nur für Mexiko angegeben. Jedenfalls sollten weitere Untersuchungen der Frage nachgehen, ob zwischen den Honduras- und Galapagos-Opuntien nicht irgendwelche evolutionistischen Beziehungen bestehen. Aus dem entfernungsmäßig wesentlich näher gelegenen Ekuador sind uns – aus eigener Anschauung – keine Opuntien bekannt, die als »Stammpflanzen« für die Galapagos-Opuntien angesehen werden könnten.

Von den kulturwürdigen Platyopuntien seien noch die folgenden genannt und abgebildet:

Opuntia hystricina ENG. & BIG.,

besonders mit ihrer Varietät *ursina* (WEB.) BACKBG., von den Amerikanern als »Grizzly-bear« bezeichnet (Taf. 57,2); Pflanze lockere Gruppen bildend, mit niederliegenden bis aufsteigenden, länglichen bis runden Gliedern; Areolendornen zahlreich, sehr dünn und biegsam, bis 20 cm lang; Blüten gelb.

Verbreitung: SO-Kalifornien bis Arizona; in der Heimat auf sehr trockenem, steinig-felsigem Gelände wachsend.

Opuntia linguiformis GRIFF.

ist eine bemerkenswerte Art, die sich aufgrund ihrer Größe aber nicht für Gewächshauskulturen eignet: ihre bis 40 cm langen, gebogenen, sich spitzenwärts verjüngenden Glieder sind einer Zunge nicht unähnlich, worauf auch der Name Bezug nimmt. Die großen gelben Blüten und später die purpurrötlichen Früchte sind meist einer Schmalkante der »Zungen« inseriert (Taf. 55,6).

Verbreitung: USA (südl. Texas).

Opuntia macbridei BR. & R.

ist eine hinsichtlich ihrer Wuchsform recht variable Art. In ihrer typischen Form bildet sie dichte, bis ca. 1,5 m hohe und mehrere Meter im Ø große Dickichte; Glieder eiförmig, hell- bis dunkelgrün; Areolendornen 2-4, weißlich bis hornfarbig, meist abwärts gerichtet, sehr stechend (Taf. 57,1); Blüten klein, orangefarbig bis leuchtend rot.

O. macbridei, von der RAUH & BACKBG. noch die niederliegend-kriechende var. *orbicularis* (s. Abb. 101 bei RAUH, 1958) beschrieben haben, ist eine der wenigen dekorativen süd-amerikanischen Opuntien, welche die Trockengebiete von Südekuador bis zum zentralen Peru besiedeln und die auch in der Kultur leicht zur Blüte kommen.

Opuntia microdasys (LEHM.) PFEIFF.

ist eine sehr variable, bei Liebhabern jedoch beliebte Art.

Der in Nordmexiko beheimatete Typus bildet bis ± 1 m hohe Büsche; Glieder rundlich bis länglich, weich samtig behaart; Areolen dornenlos, aber mit dichtstehenden, weißen, hellgelben bis bräunlichen Glochidenbüscheln (Taf. 6,1-3); Blüten zahlreich, blaß-zitronengelb.

Bei der var. *albispina* FÖBE sind die Glochiden reinweiß (Taf. 55,9). Von dieser gibt es noch eine, nur wenige Zentimeter groß werdende Zwergform (f. *minima*), die heute von Kakteengärtnereien als »Massenware« herangezogen wird und sich vorzüglich zur Schalenbepflanzung eignet.

Eine rötliche Glochidenbüschel tragende Varietät ist die var. *rufida* K. SCHUM., die nicht mit *Opuntia rufida* ENG. (Taf. 20,1) zu verwechseln ist.

Im Opuntiengarten Pinya de Rosa von Dr. F. RIVIÈRE DE CARALT gibt es noch eine nicht beschriebene Varietät von *O. microdasys*, bei der die Glochiden sternförmig angeordnet sind und in ihrer Gesamtheit Schneeflocken gleichen.

¹ Das geologische Alter der Inseln wird mit rund 1 Million Jahren angenommen.



Farbtafel 4

- 1 (ol) *Echinocereus pectinatus* var. *rigidissimus*
- 2 (om) *Echinocereus davisii* am Standort, USA (Texas)
- 3 (or) desgl., in der Kultur
- 4 (ml) *Echinocereus coccineus*
- 5 (mm) *Echinocereus pentalophus*
- 6 (mr) *Echinocereus fitchii*
- 7 (ul) *Ferocactus latispinus*
- 8 (ur) *Ferocactus glaucescens*



Eine recht dekorative, nicht zu groß werdende Art ist die niederkalifornische

Opuntia pycnantha ENG.,

besonders in ihrer Varietät *margaritana* COULT. (nach der niederkalifornischen Insel Santa Margarita benannt). Die rundlichen bis ovalen Sproßglieder sind mit dicht stehenden, bräunlich-filzigen Areolen bedeckt, die zahlreiche, abwärts weisende, ungleich lange, helle Dornen tragen (Taf. 57,3); Blüten schwefelgelb.

Opuntia rufida ENG. (Taf. 20, 1),

besser bekannt unter den Namen *O. herrfeldtii* KUPP., ist eine in Nordmexiko (Durango) beheimatete, strauchige, bis 1,5 m hoch werdende Art mit fast kreisrunden, stumpf-graugrünen Gliedern und dunkel- bis rötlichbraunen Glochiden; Blüten gelb bis orange.

Von *O. rufida* sind Bastarde bekannt, die sich durch leuchtend rote Färbungen ihrer Jungtriebe auszeichnen (*O. x rubra* HORT.; *O. x rubrifolia* HORT.).

Unter dem Namen

Opuntia vulgaris MILL. f. *variegata*

kommt in den letzten Jahren mehr und mehr eine panaschierte, d. h. gelblich-grün marmorierte Opuntie in den Handel (Taf. 57,9), deren länglich-ovale Sprosse nur wenige Dornen tragen. Bei magerer Kultur eignen sich die Glieder zur Schalenbepflanzung.

Von den in unserem Klima *absolut* winterharten Platyopuntien, die ohne jeden Schutz den Winter überdauern, sind zu nennen:

Opuntia fragilis (NUTT.) HAW.

Triebe rundlich bis länglich.

Heimat: British Columbia bis USA (Washington, Oregon bis Arizona).

Opuntia phaeacantha ENG. (Taf. 49,5)

Heimat: USA (Texas bis Arizona); ebenso ihre var. *camanchica* (ENG.) BORG. Heimat: USA (Südcolorado).

Opuntia polyacantha HAW.

Heimat: USA (von Washington bis Texas und Arizona).

Opuntia rafinesquei ENG. (= *O. humifusa* RAF.)

Heimat: USA, bis nach Norden (Kansas) vordringend. Eine

der bekanntesten winterharten Opuntien.

In dem Buch von F. KÖHLEIN, »Freiland-Sukkulente« (1977, S. 187-224) werden insgesamt 5 Cylindropuntien und rund 28 Platyopuntien mit zahlreichen Varietäten als winterhart angegeben. Aufgrund eigener Standortbeobachtungen bezweifelt Verf., daß alle absolut winterhart sind; die meisten von ihnen bedürfen sicherlich eines Schutzes während der Wintermonate.

Weitere Opuntioideen-Gattungen

Pereskiopsis BR. & R.,

mit rund einem Dutzend, in Mexiko und Guatemala beheimateten Arten vertreten, wurde früher wegen des Besitzes wohl entwickelter Blätter (Taf. 1,2) zur Gattung *Pereskia* selbst gestellt. Aufgrund des Vorhandenseins von Glochiden und wegen ihrer Blütenform muß diese Gattung aber bei den Opuntioideen eingeordnet werden. Die Samen sind von einem Haarkleid bedeckt.

Die *Pereskiopsis*-Arten sind Bäume, Sträucher oder Schlingpflanzen, deren Sprosse wohlentwickelte Blätter tragen (Taf. 1,2); Blüten einzeln, axillär, mit röhrenförmigem Pericarpell; dieses Schuppenblätter tragend, in deren Achseln Areolen mit Glochiden und Dornen stehen.

Die in der Kultur bekanntesten Arten sind *P. spatulata* (OTTO) BR. & R. und *P. velutina* ROSE, beide in Mexiko beheimatet. Sie haben sich als hervorragende Unterlagen für »Sämlingspfropfungen« erwiesen, d. h. man pfropft Kakteen-sämlinge noch auf dem Keimblattstadium auf bewurzelte Triebstücke von *Pereskiopsis*. Die Pfropfungen selbst langsamwüchsiger Kakteen (z. B. *Ariocarpus*, *Leuchtenbergia*) wachsen unvorstellbar schnell heran, verlieren dabei aber z. T. ihre natürliche Wuchsform. So neigt die zumeist einzeln wachsende *Blossfeldia liliputana* (s. S. 121) so stark zur Sprossung, daß die Pflanze kaum wiederzuerkennen ist. Es ist leider von chemischer Seite her nicht untersucht, welche Inhaltsstoffe von *Pereskiopsis* dieses hypertrophe und rasche Wachstum veranlassen.

Pterocactus K. SCHUM.

Ca. 7 Arten mit dicken Rüben und zylindrischen, ± reich verzweigten Trieben (Taf. 22,7); Areolen mit Glochiden und zahlreichen haarförmigen Dornen; Blüten einzeln, endständig wie bei *Marenopuntia marenae* (Taf. 57,6,7), ohne



Fig. 36: Samen von *Pterocactus decipiens*

Rezeptakulum; Samen mit einem *geflügelten* Rand (Fig. 36), worauf auch der Gattungsname Bezug nimmt.

Die bekanntesten Arten der vorwiegend in Südargentinien (bis zur Magellan-Straße) verbreiteten Gattung sind *P. decipiens* GÜRKE (Taf. 22,7) und der mit dicken Rüben ausgestattete *P. tuberosus* (PFEIFF.) BR. & R.

Pterocactus, selten in der Kultur, ist wurzelecht schwer zu kultivieren und wächst am besten gepfropft.

Quiabentia BR. & R.,

ca. 5 von Ostbolivien bis Nordargentinien und Brasilien beheimatete Arten; Sträucher oder kleine Bäume mit runden, grünen, fleischigen Trieben in quirlförmiger Anordnung (Taf. 15,8); Blätter schmal-zylindrisch, früh abfallend; Areolen mit Glochiden¹; Blüten einzeln, terminal

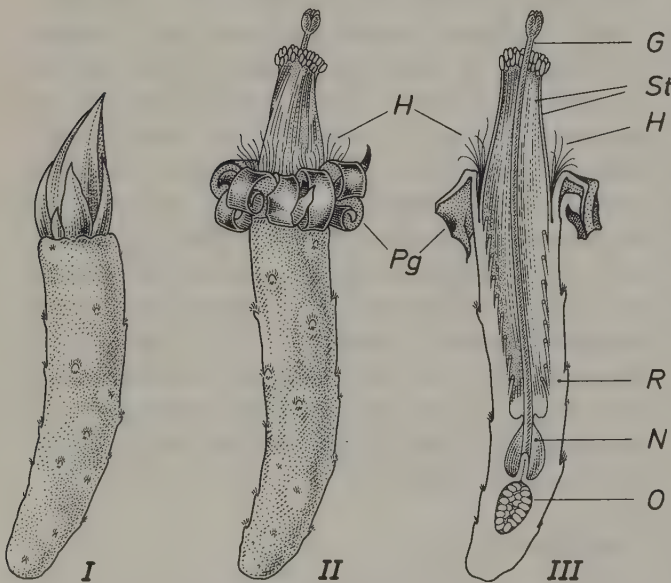


Fig. 37: *Tacinga funalis*. I Blütenknospe, II Blüte z. Z. der Anthese, III desgl. längs durchgeschnitten. Die Signaturen bedeuten: G Griffel, St Staubblätter, H Wollhaarring, R Rezeptakulum, N Nektarkammer, O Ovarium, Pg Perigonblätter.

oder subterminal, sitzend; Rezeptakulum (= Pericarpell) mit blattähnlichen Schuppen, in deren Achseln Glochiden und Dornen stehen; Früchte ähnlich denen von *Opuntia*, fleischig; Samen mit einem harten Arillus.

Die bekanntesten Arten sind *Q. chacoensis* BACKBG. (Taf. 15,8) und *Q. zehntneri* (BR. & R.) BR. & R.

Eine in vegetativer Hinsicht recht isoliert stehende Gattung ist

Tacinga BR. & R.,

die mit den beiden Arten *T. funalis* BR. & R. und *T. atropurpurea* WERD. in Brasilien verbreitet ist.

Häufiger in Kultur ist

Tacinga funalis BR. & R.

Strauchig, mit anfangs aufrechten und später kletternden, 1-10 m langen, wenig verzweigten Trieben. In der Kultur sind diese häufig als Wandersprosse ausgebildet (s. auch S. 31), d. h. sie wachsen bogenförmig dem Boden zu, wurzeln an der Spitze ein, die sich dann wieder aufrichtet. An der Einwurzelungsstelle treiben neue Langtriebe aus, so daß ein neuer Strauch entsteht.

Junge Triebe mit kleinen, hinfalligen, bis 5 mm langen und 1 mm breiten, scharf zugespitzten Blättern, in deren Achseln sehr kurze, bei Berührung abbrechende Glochidenbüschel und Büschel langer, der Achse anliegender, weißer, spinnwebenartiger Haare entstehen (Taf. 13,9), die später abfallen. Ältere Triebe völlig rund, 1-2 cm dick, von winzig kleinen, in Spirallinien angeordneten Glochidenbüscheln bedeckt (Taf. 13,9). Das Unterblatt der hinfalligen Laubblätter läuft nicht wie bei den übrigen Opuntioideen als Podarium an der Sproßachse herab; Blüten einzeln, meist lateral, mit verlängertem Rezeptakulum (Taf. 57,10 und Fig. 37); Blüten sich nachts entfaltend, jedoch bis Mittag des nächsten Tages geöffnet, mit zurückgeschlagenen, grünlichen Petalen und zusammenneigenden Staubblättern, die von jenen durch eine Haar-Reihe getrennt sind (Fig. 37, II-III, H); Griffel verlängert, die Staubblätter wenig überragend; Narben 5, grün; Früchte 4-5 cm lang, oval-länglich; Samen bis 4 mm groß.

¹ Nach BACKEBERG (1976) sind »keine echten Glochiden vorhanden, sondern – soweit Beobachtungen vorliegen – nur dünne Beistacheln« (S. 381).

Tacinga atropurpurea WERD.

wird nur bis 2 m hoch und die bis zu 7 cm langen Blüten besitzen dunkelpurpurfarbige Perigonblätter.

Tacinga weicht in vielen Merkmalen von den übrigen Opuntioideen ab: in vegetativer Hinsicht durch die völlig runden Sprosse, die fehlenden Podarien und Dornen, durch die merkwürdig gestalteten Blüten, die Nachtblütigkeit und die Ausbildung eines Haar-Ringes zwischen den zurückgerollten Perigonblättern. Auch pollenmorphologisch nimmt *Tacinga* nach LEUENBERGER durch die Ausbildung sehr feiner Spinulae eine Sonderstellung ein.

Nachfolgend seien noch einige Gattungen aufgeführt, deren Gattungszugehörigkeit unklar ist. Es besteht vor allem keine Einigkeit darüber, ob sie zu *Opuntia* gestellt werden sollen oder als eigene Gattungen zu führen sind:

Brasiliopuntia (K. SCHUM.) BERG.

Von BUXBAUM (1962) und BACKEBERG (1976) als eigene Gattung aufgefaßt; von BRITTON & ROSE und HUNT zu *Opuntia* gestellt, obwohl BRITTON & ROSE selbst sagen, daß die 3-4 Arten »should be recognized as a distinct genus« (S. 209).

Es handelt sich um baumförmige, opuntienähnliche Pflanzen mit rundem, aufrechtem Stamm und einer Krone abgeflachter, *dünner*, blattartiger Glieder; Laubblätter klein, hinfällig; Dornen an jungen Areolen zu wenigen, jedoch an Stämmen und älteren Ästen in dichten Büscheln; Blüten klein, gelb; Früchte relativ groß, mit wenigen, wollig behaarten Samen.

Die von Brasilien bis Paraguay, Peru bis zum östlichen Bolivien verbreiteten Arten treten meist als Begleitpflanzen feucht-tropischer Wälder auf.

Die bekanntesten Arten sind *Brasiliopuntia* (= *Opuntia*) *bahiensis* (BR. & R.) BERG. und *B.* (= *Opuntia*) *brasiliensis* (WILLD.) BERG. Die letztere ist in der Kultur am weitesten verbreitet.

Von den übrigen Platyopuntien unterscheiden sich die *Brasiliopuntien* durch die sehr dünnen, fast blattartigen, glänzend-grünen Glieder; auch pollenmorphologisch weicht *Brasiliopuntia* merklich von allen übrigen Opuntioideen ab (s. LEUENBERGER, 1976, S. 21).

Consolea LEM.

Von baumförmigem Wuchs sind auch die Vertreter der auf

den Antillen bis zu den Key-Inseln in Florida verbreiteten Gattung *Consolea*. Die Stämme sind nicht rund wie bei *Brasiliopuntia*, sondern etwas abgeflacht. Im Vergleich zu jener weist *Consolea* habituell eine größere Ähnlichkeit zu *Opuntia* auf; es besteht deshalb keine zwingende Notwendigkeit, diese Gattung von *Opuntia* abzutrennen, obwohl nach LEUENBERGER die Pollen in ihrer Oberflächenstruktur relativ stark von den übrigen Opuntien abweichen.

Die bekannteste Art ist die in Hispaniola und auf der Insel Desecheo verbreitete baumförmige *C. moniliformis* (L.) BR. & R. (Taf. 16,6).

Nopalea SD.,

teilweise mit *Opuntia* vereinigt, umfaßt rund 10 Arten von Opuntien-ähnlichem Habitus. Es sind Sträucher oder Bäume mit abgeflachten, fleischigen Trieben; Blätter klein, früh abfallend; Areolen mit scheidenlosen Dornen und Glochiden.

Die zumeist roten Blüten haben im Gegensatz zu *Opuntia* *aufrechte* (nicht zurückgeschlagene) Petalen, die von den Filamenten und dem Griffel überragt werden (Taf. 57,5). Die saftigen, eßbaren Früchte sind gewöhnlich dornenlos und enthalten zahlreiche Samen, die ähnlich wie bei *Opuntia* mit einem harten Arillus versehen sind.

Die bekannteste Art ist *N. cochenillifera* (L.) SD., eine 3-4 m hohe, ursprünglich in Jamaica und im tropischen Amerika beheimatete Pflanze. Sie war eine der Hauptarten für die Kultur der Cochenille-Laus, die bis in die vorspanische Zeit zurückgeht. Als die Spanier Mexiko eroberten, trafen sie bereits die Cochenille-Kulturen an, und sie begannen schon 1523 mit dem Export des wertvollen Cochenille-Farbstoffes. Seither wurde die Cochenille-Kultur von Mexiko bis Peru, von Südspanien bis zu den Kanarischen Inseln, betrieben. Eines der Hauptexportländer sind die Kanarischen Inseln, die 1868 mehr als 6 Millionen Pfund Cochenille-Farbstoff, vorwiegend nach England, exportierten.

Die Kultur war sehr einfach: Nachdem die Pflanzen mit der Laus (Taf. 39,3) infiziert worden waren, konnten in Abständen von ungefähr 4 Monaten durch Abbürsten die Läuse geerntet werden, die dann auf verschiedene Weise getrocknet wurden und als »Cochenille« in den Handel kamen. Drei bis vier Aufsammlungen waren pro Jahr möglich. Die Hauptverwendung fand das Cochenille-Rot in der Lippenstift-Industrie. Zur Farbstoffgewinnung wurden große Plantagen von *Nopalea cochenillifera* angelegt. Nach der Erfindung der synthetischen Farbstoffe aber erlosch die Cochenille-Kultur

weitgehend, jedoch die Pflanzen sind geblieben, vermehren sich weiter und beherrschen, wie auf den Kanarischen Inseln, weitgehend das Vegetationsbild.

Eine nette Geschichte über die Cochenille findet sich in dem Werk von C. v. LINNÉ: »Lappländische Reise und andere Schriften« (1977, S. 208): LINNÉ begehrte lebende Cochenilletiere zu haben und beauftragte Dan. Rolander, den Begleiter von Oberst Dalberg, ihm Cochenille aus Surinam mitzubringen. »Rolander kam nun aus Surinam, schickte *cactus* mit Cochenillen in einem Topfe. Aber Linnaeus präsierte, und der Gärtner nimmt die Pflanze heraus, putzt alle Unreinigkeit ab, folglich auch die Würmer, und setzt sie in einen andern Topf, so daß, obgleich die Würmer glücklich lebend ankamen, sie doch im Garten vergingen, ehe Linnaeus sie zu sehen bekam.

Folglich verschwand alle Hoffnung, diese Tierchen, von denen er glaubte, daß sie mit Vorteil in der Orangerie gezogen werden könnten, jemals zu erlangen. Dies griff ihn (LINNÉ) so an, daß er einen der schwersten Paroxysmen der Migräne erdulden mußte.

Heute ist die Cochenille-Kultur nahezu erloschen und spielt wirtschaftlich kaum eine Rolle mehr.

3. Unterfamilie *Cactoideae* K. SCHUM.

Kakteen ohne sichtbare Blätter (wenigstens im Alter), zuweilen aber mit blattartigen Mamillen.

Innerhalb dieser Unterfamilie sind je nach ihrer Morphologie und Lebensweise 2 Gruppen zu unterscheiden: die mehr die feucht-tropischen Gebiete besiedelnden, bevorzugt epiphytisch lebenden *Hylocereae* und die zumeist bodenbewohnenden *Cereae*: Die ersteren sind mit Luftwurzeln ausgestattete, dünntriebige, epiphytisch oder halbepiphytisch, seltener terrestrisch lebende Kakteen (= Tribus: *Hylocereae* BACKBG.).

Die Vertreter der 2. Gruppe leben meist terrestrisch, seltener epiphytisch, haben dann aber keine Luftwurzeln (= Tribus: *Cereae* BR. & R., s. S. 116).

Tribus 1: *Hylocereae* BACKBG.

Die *Hylocereen* sind eine relativ klar umgrenzte Gruppe von Kakteen, in welcher von BACKEBERG 31 Gattungen zusammengefaßt werden; HUNT (1967) erkennt nur 9 Gattungen an. Unklar ist die Stellung der Gattung *Pfeiffera*, die

von BACKEBERG zu den *Cereae* gestellt, von HUNT jedoch, allerdings als fraglich, in die Synonymie von *Rhipsalis* verwiesen wird.

Acanthorhipsalis (K. SCHUM.) BR. & R.

s. bei *Rhipsalis*, S. 106 ff.

Aporocactus LEM.

Bekannteste Art: *A. flagelliformis* (L.) LEM. (Farbtafel 1,3), der Peitschen-, Schlangen- oder Rattenschwanzkaktus, besitzt stark verlängerte, rundliche Triebe mit dicht stehenden, feindornigen Areolen; Blüten in großer Anzahl, gehäuft an den basalen Triebabschnitten erscheinend, groß, leuchtend-rot, mit S-förmig gebogener Röhre und dadurch zygomorph; Perikarpell mit kleinen Schuppen und Borsten in ihren Achseln; Frucht eine kleine rote, borstig behaarte Beere.

Heimat: Mexiko (Hidalgo).

Ist seit vielen Jahrzehnten eine beliebte, leicht zu kultivierende Hänge- oder Ampelpflanze, die früher in keinem Bauernhaus gefehlt hat.

Bekannt ist der Bastard von *A. flagelliformis* mit *Heliocereus speciosus* (s. S. 104) unter dem Namen \times *Aporocactus mallisonii* Hort. (nach dem Gärtner MALLISON benannt); botanisch korrekt muß dieser großblütige Bastard heißen: \times *Helioporus smithii* (PFEIFF.) ROWL.

Weitere kulturwürdige Arten sind:

A. conzattii BR. & R., *A. flagriformis* (ZUCC.) LEM., *A. leptophis* (DC.) BR. & R. und *A. martianus* (ZUCC.) BR. & R., alles dankbare, in Mexiko beheimatete Blüher.

Chiapasia BR. & R.

s. unter *Discocactus*, S. 101.

Cryptocereus ALEX.,

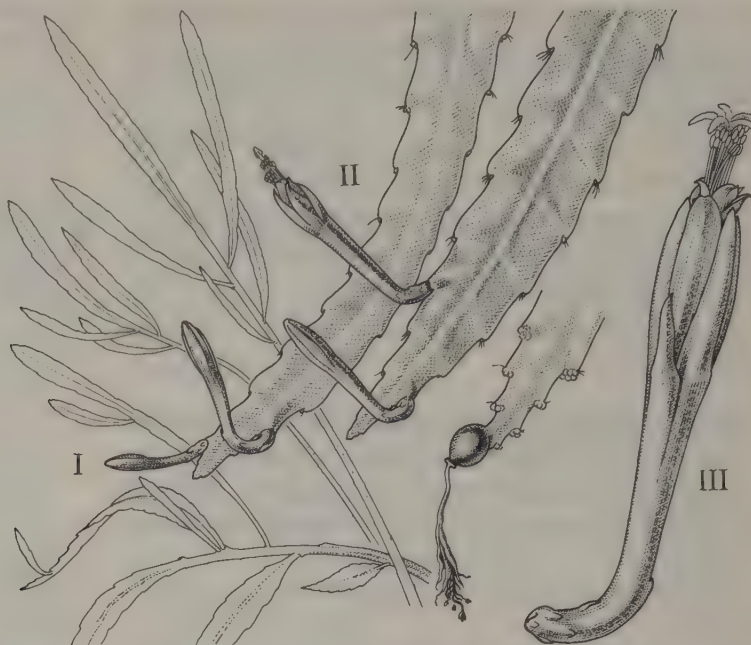
in die Verwandtschaft von *Selenicereus* gehörend, ist nur mit der einzigen Art

C. anthonyanus ALEX.

vertreten¹. Sprosse reich verzweigt, tief fiederblattartig eingeschnitten, Blüten einzeln in den Buchten der Triebe (Taf.

¹ Die bei BACKEBERG aufgeführten 2 weiteren Arten *C. imitans* und *C. rosei* werden von KIMNACH (Cact. a. Succ. Journ. U. S., 34, 80, 1962) zu *Eccremocactus* gestellt.

Fig. 38: *Disocactus quezaltecus*: I Habitus, II blühende und fruchtende Triebe, III Einzelblüte (n. M. KIMNACH).



14, 6), bis 20 cm im Ø, cremeweiß oder rosafarbig, die äußeren Perigonblätter leuchtend weinrot (s. S. 53 und Farbt. 2, 1).

Pericarpell dicht schmutzig-grau filzig, braun beborstet.

Heimat: Regenwaldgebiete Südmexikos (Chiapas). Raschwüchsiger und leicht zu kultivierender Epiphyt. Kultur halbschattig, bei nicht zu kühler Überwinterung.

Deamia BR. & R.

Bekannteste Art: *D. testudo* (KARW.) BR. & R., der Schildkrötenkaktus; das Wesentlichste wurde schon auf S. 39 gesagt, (s. auch Taf. 25), so daß hierauf verwiesen werden kann. *Deamia* ist ein ausgesprochener Nachtblüher und besitzt große, weiße Blüten.

Heimat: tropisch-feuchte Gebiete, von Mexiko bis Kolumbien.

Die 2., aus British-Honduras beschriebene Art, *D. diabolica* CLOV., scheint nur eine Jugendform der ersteren zu sein.

Kultur: am besten kriechend in Schalen oder epiphytisch. Blüht willig und reich bei guter Düngung.

Disocactus LINDL.

Epiphytisch oder auf Felsen wachsende Kakteen; Sproßsystem häufig in runde *Lang-* und blattartig gekerbte *Kurztriebe* gegliedert (Taf. 13, 11); Blüten einzeln, lateral, sitzend, eng- oder weittrichterig, häufig vormännlich (Fig. 30,

S. 58); Früchte klein, beerenartig, rund oder oval, nicht oder klein beschuppt.

Disocactus eichlamii (WGT.) BR. & R.¹

Pflanze buschig verzweigt; Triebe bis 25 cm lang, blattartig, am Rande gekerbt; Blüten karminrot, engtröhrig, mit weit herausragenden Staubblättern und Griffeln (s. Fig. 30; S. 58).

Heimat: Guatemala (bei Sta. Lucia).

Disocactus (= *Bonifazia*) *quezaltecus* (STANDL. & STEYERM.) KIMN.²

Pflanze buschig wachsend; Triebe an der Basis rundlich, gegen die Spitze abgeflacht; Blüten weißlich-purpurn, engtröhrig; Staubblätter und Griffel weit herausragend (Fig. 38).

Heimat: Guatemala, in Nebelwäldern bis 1800 m (Dptm. Quezaltenango).

Disocactus (= *Chiapasia*) *nelsonii* (BR. & R.) LINDINGER³

Epiphyt, mit 30-160 cm langen, an der Basis runden, gegen die Spitze blattartig abgeflachten, 3-4 cm breiten, seicht

¹ s. auch: M. KIMNACH und P. C. HUTCHISON, *Icones plantarum succulentarum*. 9. *Disocactus eichlamii* (Weingart) BRITTON & ROSE, *Cact. and Succ. Journ. U. S.*, Bd. 34, 3, 1957.

² M. KIMNACH: *Icones Plantarum Succulentarum*, 17. *Disocactus quezaltecus* (STANDLEY & STEYERMARK) KIMNACH, *Cact. and Succ. Journ. Bd.* 31, 5, 1959.

³ M. KIMNACH, *Icones plantarum succulentarum*, 13. *Disocactus nelsonii* (BRITTON & ROSE) LINDINGER, *Cactus and Succ. Journ. U. S.*, Bd. 30, 3, 1958.

gekerbten Sprossen; Blüten im Frühjahr erscheinend, weit trichterig (Taf. 58, 1; s. auch Farbtafel 26 bei BARTHOLOTT, l. c.), hellkarminrot, bis 10 cm lang, 8 cm breit; Staubblätter und Griffel weit herausragend.

Heimat: Südmexiko (Chiapas), Nebelwälder zwischen 2000 u. 3500 m, auf Eichen.

Da die weit geöffneten Blüten erheblich von denen der übrigen *Disocactus*-Arten abweichen, schufen BRITTON und ROSE hierfür die eigene Gattung *Chiapasia*.

Disocactus (= *Pseudorhipsalis*) *macranthus* (ALEX.) KIMNACH & HUTCHISON (Taf. 58, 2).

Pflanze epiphytisch, buschig, einem flachtriebigen *Rhipsalis* ähnelnd; Blüten einzeln, im Herbst in großer Anzahl erscheinend, cremeweiß, postfloral goldgelb, angenehm duftend. Die äußeren Petalen sind bräunlich, unterseits rötlich.

Heimat: Regenwälder von Südmexiko (Oaxaca, bei La Florida).

Der bei BRITTON & ROSE aufgeführte *Pseudorhipsalis himantoclada* (ROL-GOSS.) wird heute auch zu *Disocactus* gestellt, obwohl die beiden zuletzt Genannten hinsichtlich Blütenfarbe (innere Petalen weiß, die äußeren bräunlich bis rötlich) erheblich von den typischen *Disocactus*-Blüten abweichen.

Auch der in Taf. 50, 2 abgebildete, in Lang- und Kurztriebe gegliederte *Rhipsalis ramulosa* (SD.) PFEIFF. sollte zu *Disocactus* gestellt werden.

Eccremocactus (= *Phyllocactus*) BR. & R.

Epiphytische Kakteen von *Epiphyllum*-ähnlichem Aussehen, aber Blüten mit ziemlich kurzer Röhre und glockiger Blütenhülle; Pericarpell 1-2 cm lang, mit 5-8 herablaufenden Schuppenblättern. Hinsichtlich des Blütenbaues steht *Eccremocactus* der Gattung *Weberocereus* BR. & R. nahe (s. S. 113, bei dieser wird deshalb von HUNT auch *Eccremocactus* eingeordnet), während die Pflanze vegetativ einem *Epiphyllum* gleicht. KIMNACH und HUTCHISON sehen hierin eine Parallel-Entwicklung, die nicht unbedingt Rückschlüsse auf eine enge Verwandtschaft zuläßt (S. 180).

Nur eine einzige Art:

Eccremocactus bradei BR. & R. (Taf. 58, 3).

Pflanze epiphytisch; Sprosse hängend, gegliedert, bis 30 cm lang und 10 cm breit, am Rande flach gekerbt; Areolen mit 0-3

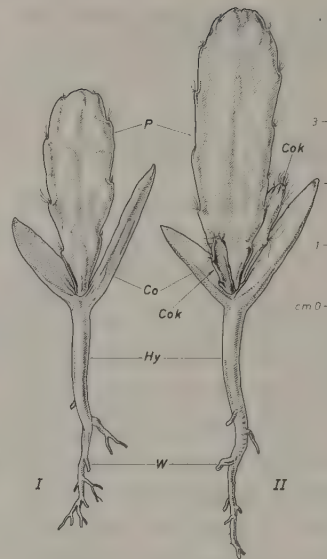


Fig. 39: I-II verschieden alte Keimpflanzen von *Epiphyllum phyllanthus*. Es bedeuten: P Primärsproß, Co Kotyledonen, in deren Achseln sich in II bereits die beiden Kotyledonarsprosse (Cok) entwickelt haben; Hy Hypokotyl (Keimachse), W Primärwurzel

kleinen Dornen; Blüten einzeln, auf die Spitze der Triebe lokalisiert, glockig-trichterig; Petalen weißlich. Den nächtlichen Blüten entströmt ein widerlicher Geruch; KIMNACH und HUTCHISON schließen hieraus auf Fledermausbestäubung.

Heimat: Costa Rica (Cerro Turrubares, Orotina).

Die Kultur erfolgt in Hängekörben bei guter Drainage; die Blütezeit fällt in die Monate März-Oktober.

Epiphyllum HAW.

Epiphytische, meist buschige Kakteen mit langen, blattartigen, bogigen Trieben (s. Taf. 50, 3). Schon die mit großen Kotyledonen ausgestatteten Sämlingspflanzen (Fig. 39, Co) zeichnen sich durch basiton geförderte Verzweigung aus, indem sehr früh Kotyledonarsprosse (Fig. 39, II Cok) austreiben. Das mächtige Wurzelsystem ist häufig von Ameisen- oder Termitenbauten ummantelt, auf denen sich andere Pflanzen ansiedeln, so daß *Epiphyllum* selten allein wächst (Taf. 50, 3).

Aufgrund der Ausbildung blattartiger Triebe, die mit runder oder kantiger Basis beginnen (Taf. 14, 1-3), werden die Vertreter dieser Gattung fälschlicherweise als »Phyllocacteen«, als Blattkakteen, bezeichnet. Diese aber sind tagblütige Hybriden von *Nopalxochia*, *Heliocereus*, *Selenicereus* und verwandten Gattungen, an denen *Epiphyllum* als Elternpartner überhaupt nicht beteiligt ist. Die echten *Epiphyllum*-Arten im engeren Sinn sind nämlich Nachtblüher mit weißen bis leicht rötlichen, langen und dünnröhrigen Blüten (Taf. 58, 4, 5). Die Früchte sind kantig (Taf. 37, 1) und

lange Zeit von der abgetrockneten Blütenröhre gekrönt. Bei der Reife verfärben sie sich lebhaft rot, entwickeln eine saftige Pulpa und sind essbar.

Die Gattung ist von Mexiko bis Peru und Bolivien verbreitet und besiedelt bevorzugt die niederen, humid-warmen Lagen tropischer Wälder.

Trotz ihrer leichten Kultur und guten Wüchsigkeit sind reine *Epiphyllum*-Arten in Kakteensammlungen spärlich vertreten. Das hängt wohl damit zusammen, daß die nächtlichen Blüten nicht so attraktiv sind wie die der tagblütigen »Blattkakteen«. Bei BACKEBERG (1976) werden rund 20 *Epiphyllum*-Arten aufgeführt; die bekannteste und in den Tropen weit verbreitete Art ist

Epiphyllum phyllanthus (L.) HAW. (Taf. 50,3 und Taf. 58,5).

Pflanze buschig, mit ca. 2 m langen, abgeflachten, am Rande stumpf gekerbten Trieben; Blüten sehr dünnröhrig, mit flach ausgebreiteten weißen Petalen. Sehr variable Art.

Heimat: Panama bis Paraguay.

Bei der in Kolumbien gesammelten, in Taf. 58,5 wiedergegebenen Pflanze handelt es sich um die großblütigere var. *rubrocoronatum* KIMN., deren Blüten bis 11 cm im Durchm. groß sind und orange- bis puppurrote Filamente aufweisen.

Nahe verwandt mit *E. phyllanthus* ist

Epiphyllum bookeri (LINK & OTTO) HAW.,

das eine kurze Blütenröhre besitzt (Taf. 58,4); dieses wiederum steht dem in Costa Rica beheimateten *E. cartagense* (WEB.) BR. et R. sehr nahe. Habituell abweichend ist

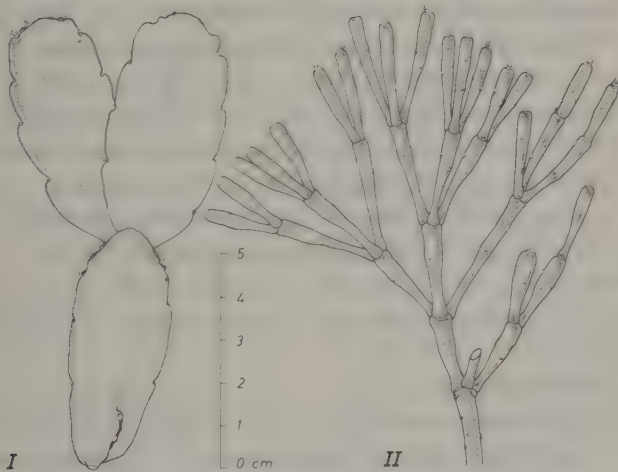


Fig. 40: I *Schlumbergera* spec. II *Hattoria salicornioides*, die Akrotonie der Verzweigung zeigend.

Epiphyllum anguliger (LEM.) G. DON,

bei dem die Sprosse, ähnlich wie bei *Cryptocereus anthonyanus* (Taf. 14,6), eine tiefe Buchtung aufweisen. Ins Extrem gesteigert ist diese bei

Epiphyllum (= *Marniera*) *chrysocardium* ALEX.

(Heimat: Chiapas, Mexiko), bei dem die Sprosse einem Fiederblatt nicht unähnlich sind (Taf. 14,7). Die nächtlichen, weißen Blüten werden bis 35 cm groß (s. S. 59 u. Taf. 59,4).

Hattoria BR. et R.,

nach dem englischen Botaniker Thomas HARIOT (= *Hariota*) benannt, aber aus nomenklatorischen Gründen in *Hattoria* geändert, ist eine mit 2 Arten im südlichen Brasilien beheimatete Gattung; sie ist zwar nahe verwandt mit *Rhipsalis* und wird heute mit dieser vereinigt, sollte aufgrund morphologischer Besonderheiten doch als eigene Gattung aufrecht erhalten bleiben.

Pflanzen aufrecht mit durchgehendem Hauptstamm (Taf. 58,6) und quirlförmig angeordneten, sympodial-akroton verzweigten Seitenästen (s. auch Fig. 40,II) oder hängend. Die einzelnen Seitenzweige beginnen jeweils mit dünner Basis, beginnen dann kräftig zu erstarken, nehmen dabei eine keulige Form an, stellen dann ihr Wachstum ein und verzweigen sich sympodial (Fig. 40,II; Taf. 58,7).

Wenngleich auch mehrere Arten (4 bei BACKEBERG) beschrieben worden sind, so können diese 2 Arten zugeordnet werden: der gelb-blühenden, sehr variablen *Hattoria salicornioides* (HAW.) BR. & R. und der blauviolett bis dunkelviolett blühenden *Hattoria herminiae* (PORTO & CAST.) BACKBG.

Die erstere bildet aufrechte bis überhängende, stark und regelmäßig gabelig sich verzweigende Sträucher (Fig. 40,II). Die Seitenäste entspringen einer großen, endständigen Sammellareole; die großen, gelben Blüten (Fig. 22) erscheinen in großer Anzahl gegen Ende der Wintermonate (Taf. 58,8). Bei *H. herminiae* sind die Zweige dicker, nicht gegen das Triebende keulig verdickt, die Blüten viel größer und blauviolett, eine für Rhipsalideen bemerkenswerte Blütenfarbe (Farbtaf. 2,6).

Verbreitung: Brasilien; Campos do Jordas, auf Felsen.

Diese Art ist heute noch selten in Kultur, wächst schwieriger als *H. salicornioides*, am besten gepfropft auf *Eriocereus jusbertyi*.

Zu *Hattoria* wird heute auch *Pseudozygocactus* BACKBG. gestellt, der mit einer Art, *P. epiphyllodes* (CAMPOS-PORTO &

WERD.) BACKBG., und einer Varietät, der var. *bradei* (CAMPOS-PORTO & WERD.) BACKBG., in Brasilien beheimatet ist. Der Typus *P. epiphyllodes* var. *epiphyllodes* wächst in dem an Endemismen reichen Itatiaia-Gebirge (Brasilien, Sao Paulo) bei 1600 m, die var. *bradei* in der Serra Bocaina. Gebirge (Brasilien, Sao Paulo) bei 1600 m, die var. *bradei* in der Serra Bocaina.

Die in der Kultur nicht leichte und nur gepfropft wachsende, aber auch dann selten blühende Pflanze, bildet eine bemerkenswerte Konvergenz zu *Schlumbergera* und *Zygocactus*: Die hängenden, hellgrün-glänzenden Triebe sind auffallend gegliedert; sie beginnen mit dünner Basis (wie bei *Hatiora*), erstarken dann kräftig und sind an der Spitze eingekerbt (s. Taf. 59,5). Aus der terminalen Areole erfolgt Verzweigung. Die Blüten sind relativ groß, gelb (Farbtaf. 2,3) und so ähnlich denen von *Hatiora*, daß beide Gattungen zu einer, eben zu *Hatiora* vereinigt werden können.

Die Pflanze ist sehr anspruchsvoll und nur für den erfahrenen Liebhaber geeignet. Habituell ähnlich ist *Rhipsalis clavata* WEB. (s. Taf. 60,5), aber dessen Triebe sind keulig und verlängert.

Heliocereus (BERG.) BR. & R.

Buschige, aufrechte, kletternde, z. T. auch wurzelnde, hängende oder epiphytische, wenig-[3-5(-7)]-rippige Kakteen; Areolen mit dünnen Dornen; Blüten relativ groß, leicht zygomorph, mehrere Tage geöffnet, leuchtend zinnober- bis purpurrot, selten weiß; Früchte bedornig. Etwa 4 Arten.

Verbreitung: Zentralmexiko bis Guatemala.

Heliocereus speciosus (CAVAN.) BR. & R.

ist die bekannteste. Blüten leuchtend karminrot (Farbtaf. 2,4), selten weiß [bei der var. *amecamensis* (HEESE) WGT.].

Verbreitung: Zentralmexiko (District Federal; häufig über Felsblöcke hängend).

Heliocereus ist ein wichtiger Elternpartner für Hybridgattungen wie: x *Heliobia* ROWLEY (= *Heliocereus* x *Nopalxochia*; s. S. 105); x *Heliophyllum* ROWLEY (= *Heliocereus* x *Epiphyllum*); x *Helioporus* ROWLEY (= *Heliocereus* x *Aporocactus*; s. S. 100); x *Helioselenius* ROWLEY (= *Heliocereus* x *Selenicereus*).

Hylocereus BR. & R.

Große, mit Hilfe von Luftwurzeln (Taf. 25,6) klimmende Epiphyten (Taf. 50,4); Triebe 3-kantig (Taf. 12,5) oder 3-kantig geflügelt, kurz bedornig; Blüten nächtlich, von

vielen Arten nicht bekannt, sehr groß, bis 30 cm (!) im Durchm., weiß bis blaßgelblich, die äußeren Petalen meist dunkler, bräunlich oder rötlich. Die Pericarpelle wie auch die großen, roten Früchte sind mit dicken Schuppenblättern besetzt (Taf. 37,2). Im reifen Zustand sind sie lebhaft rot und enthalten eine süßlich schmeckende, saftige, rote Pulpa, in welcher die schwarzen, glänzenden Samen eingebettet sind (Farbtaf. 8,11).

Nach BACKEBERG soll der im westlichen mexikanischen Tiefland bei Tuxpán beheimatete *H. purpusii* (WEINGT.) BR. & R. hinsichtlich der Blütenfärbung der schönste aller Hylocereen sein: innere Petalen weiß mit gelben Spitzen, die mittleren goldgelb, dunkelkarminrot bespitzt und die äußeren leuchtend karminrot.

Wir selbst fanden 1976 in Nordperu, im Trockental des Rio Utcubamba bei 800 m einen noch um die Mittagszeit voll erblühten *Hylocereus* mit grünen (nicht graubereiften) Trieben von 4-6 m Länge. Es könnte sich aufgrund der Sproßfarbe um den aus Nordperu für Trockenwälder beschriebenen *H. peruvianus* BACKBG. (Taf. 59,1) handeln, dessen Blüten bisher nicht bekannt sind. Jene unserer Pflanzen sind bis 30 cm breit mit blaß zitronengelben, gegen die Spitze weißlichen, einwärtsgebogenen Petalen, die äußeren absteehend bis zurückgebogen, schmal, oberseits dunkler, unterseits heller gelb (s. Taf. 59,2); Narben blaßgelb; die BR. & R. als Zierpflanzen zur Verkleidung von Hausmauern

Die mit 15-20 Arten vertretene Gattung ist von Mexiko bis Nordperu verbreitet. Es handelt sich nicht nur um Bewohner feucht-warmer Regenwälder, die Pflanzen gedeihen ebenso in regengrünen, laubwerfenden Wäldern, z. B. *H. venezuelensis* BR. & R. und *H. guatemalensis* (EICHL.) BR. & R. (Taf. 59,3).

Die meisten Hylocereen sind raschwüchsig und deshalb für kleine Gewächshäuser wenig geeignet. Aber schon im Mittelmeergebiet können Arten, wie *H. undatus* (HAW.) BR. & R., als Zierpflanzen zur Verkleidung von Hausmauern angepflanzt werden. Die Pflanzen sind dort winterhart.

Einige Arten, vor allem *H. trigonus* (HAW.) SAFF., verwendet man heute als Pfropfunterlagen für epiphytische Kakteen, neuerdings auch für die chloroplastenfreien Mutanten von *Gymnocalycium mihanovichii* und *Chamaecereus silvestrii* (Farbtaf. 8,7).

Die Hylocereen stehen den Selenicereen sehr nahe (s. S. 112) und werden heute auch mit diesen vereinigt. Sie unterscheiden sich aber von ihnen durch die weniger geflügelten Sprosse und die areolenlosen Pericarpelle (s. Taf. 37,2).

Lepismium PFEIFF.,

heute mit *Rhipsalis* vereinigt, ist mit rund 19 Arten vertreten; BRITTON & ROSE kennen nur *L. cruciforme* (VELL.) MIQU. Es sind hängende, schlanktriebige Epiphyten mit rundlichen (Taf. 59,6), abgeflachten oder 3-kantigen (Taf. 13,4; Taf. 59,7) Trieben. Typisch für *Lepismium* sind die in der Sproßachse eingesenkten Fruchtknoten, so daß nach Abfallen der Früchte ein Loch hinterbleibt. Dieses Merkmal ist aber auch bei vielen *Rhipsalis*-Arten zu beobachten. Bei guter Düngung und Beleuchtung entwickeln die Areolen dichte Haarbüschel (Taf. 59,7); Blüten klein, *Rhipsalis*-ähnlich, weiß oder rötlich; Früchte kugelig, weißliche oder rote Beeren.

Das Verbreitungsgebiet der Gattung erstreckt sich von Venezuela über Brasilien bis nach Argentinien und Ostparaguay.

In der Kultur relativ häufig ist das variable, von Brasilien bis Paraguay verbreitete *Lepismium cruciforme* (Taf. 59,7), eine buschig wachsende Art mit 3-kantigen (Taf. 13,4) oder flachen Trieben [var. *anceps* (WEB.) BACKBG.]; Areolenwolle kräftig entwickelt.

Bei *L. pulvinigerum* (LINDBG.) BACKBG. (Verbreitung: Brasilien, Sao Paulo, Minas Gerais bis Ostparaguay) gleichen die rundlichen Triebe (Taf. 59,6) völlig denen eines *Rhipsalis*. Auch pollenmorphologisch läßt sich *Lepismium* kaum von *Rhipsalis* unterscheiden.

Nopalxochia BR. & R.

Tagblütige, buschige Epiphyten mit blattartigen Sprossen und großen, roten, mehrere Tage ausdauernden Blüten (Farbtaf. 1,4). Die in Mexiko beheimateten 2 Arten gehören zu den verbreitetsten, allgemein als Blatt- oder Phyllocacteen bekannten Kakteen, doch handelt es sich bei den in Kultur befindlichen Pflanzen keineswegs um die reinen Arten, sondern um Hybriden, als deren Wildformen *N. ackermannii* (HAW.) KNUTH und *N. phyllanthoides* (DC.) BR. & R. eine wichtige Rolle spielten.

Bekannt war der sächsische Kakteen-Züchter C. KNEBEL¹ durch seine sogen. »Phyllohybriden«, die er zu begeisterter Schönheit entwickelt hat. Die scharlachrot blühenden Hybriden sind allgemein als *Nopalxochia ackermannii*-Hybriden bekannt. Die echte, in Mexiko (Chiapas und Mexiko, D.F.) beheimatete Stammart ist selten in der Kultur, hingegen sind die rosafarbenen, reich blühenden Pflanzen als *Nopalxochia phyllanthoides*-Hybriden weit verbreitet.

Wie ROWLEY nachweisen konnte, sind die heute als *N. acker-*

mannii kultivierten Pflanzen (Farbtaf. 1,4) Kreuzungen des rötlich-violett blühenden *Heliocereus speciosus* (CAV.) BR. & R. (Farbtafel 2,4) mit der rosafarbenen *Nopalxochia phyllanthoides* (DC.) BR. & R., die von ROWLEY mit dem Namen *x Heliochia vandesii* (hort.) ROWL. belegt wurden.

Nomenklatur hin wie her – jedenfalls gehören die *Nopalxochia ackermannii*-Hybriden bei entsprechender Kultur (Überwinterung im frostfreien Keller, im Sommer im Garten) zu den schönsten und reichstblühenden Kakteen!

Pfeiffera SD.

Kleine, buschig wachsende, epiphytische Kakteen, deren 4-kantige Sprosse oft keine Luftwurzeln ausbilden. Diese Tatsache hat BACKEBERG veranlaßt, *Pfeiffera* zu den Cereen zu stellen, obwohl alle übrigen Merkmale für eine Zugehörigkeit zu den Hylocereen sprechen. Während bei BRITTON & ROSE nur die von Bolivien bis Argentinien verbreitete *Pf. ianthothele* aufgeführt wird, kennt BACKEBERG (1976) 5 Arten, von denen die meisten in Bolivien zu Hause sind.

Pfeiffera ianthothele (MONV.) WEB. bildet kleine, aufrechte oder hängende, epiphytische Sträucher mit 3-4-kantigen, scharf gebuchteten Sprossen; Areolen mit 6-7-borstigen Dornen (Taf. 60,1); Blüten klein, bis 2,2 cm lang mit purpurfarbenen Sepalen und cremeweißen Petalen; Früchte klein, stachelbeerähnlich; Pericarpell mit durchscheinender Nervatur, dünn, weiß bedornt.

Rhipsalidopsis BR. & R.,

die sogen. Osterkakteen, sind vorwiegend Ausleseformen und Hybriden der beiden südbrasilianischen Arten:

Rhipsalidopsis rosea (LAG.) BR. & R. und *Rh. gaertneri* (REG.) LIND. [= *Epiphyllopsis gaertneri* (REG.) BERG.],

die beide mit *Schlumbergera* verwandt sind.

Es handelt sich um epiphytische Zwergstäucher mit regelmäßigen, sich unter akrotoner Förderung verzweigenden, abgeflachten (Taf. 60,2) oder leicht kantigen Trieben. Erst im Alter nehmen diese eine rundliche Querschnittsform an. Die Glieder sind am Rande leicht gekerbt und tragen fein beborstete Areolen, die an den Triebenden zu einer großen Sammelareole sich vereinigen, aus der Verzweigung und Blütenbildung erfolgt. Die relativ großen, radiären, fast

¹ KNEBEL, C., 1957: Phyllocacteen, ein Buch zur Züchtung und Pflege schöner Blumen. Potsdam, Stichnote Verlag.

röhrenlosen Blüten sind entweder rosafarbig (*Rh. rosea*, Farbtaf. 2,2) oder leuchtend rot (*Rh. gaertneri*); das Ovar ist 4-5-kantig.

Ihren deutschen Namen verdanken die Pflanzen der Tatsache, daß sie in den Monaten März und April, also um die Osterzeit, blühen. Die Pflanzen sind wurzelecht schwer zu halten und werden meist auf *Pereskia* gepfropft kultiviert.

Eine schöne, reichblühende Hybride mit scharlachroten Blüten ist *Rh. × graeseri*, nach ihrem Züchter R. GRAESER, Nürnberg, benannt.

Rhipsalis GAERTN.

Epiphytische, auf Bäumen, seltener auf Felsen wachsende, reich und regelmäßig akroton verzweigte Kakteen mit oder ohne Luftwurzeln, jedoch mit reich verzweigtem, mehrere Meter langem Primärwurzelsystem; Triebe vielgestaltig (Jugend- und Altersform häufig voneinander unterschieden), rund, kantig oder blattartig abgeflacht, gegliedert oder ungegliedert; Sproßsystem bisweilen in Lang- und Kurztriebe differenziert; Blätter stark reduziert, schuppenförmig; Areolen klein, kahl oder mit Haaren und Borsten (besonders auf dem Jugendstadium) versehen, am Triebende häufig zu einer Sammelareole vereinigt, aus welcher Verzweigung erfolgt; Blüten meist einzeln, selten zu mehrblütigen, lateralen Infloreszenzen (z. B. *Rh. robusta*, Taf. 31,3), in ganz seltenen Fällen zu endständigen Infloreszenzen (z. B. *Rh. mesembryanthemoides*, Taf. 31,5) vereinigt, klein, radiär, weiß, gelblich bis rötlich mit weit entfalten Perigonblättern; Rezeptaculum fehlend, am Grunde der Blüte ein die Griffelbasis umgebender und als Nektarium fungierender Diskus (Fig. 21, II, D; S. 45); Früchte etwa erbsengroß, saftig-beerenartig, weiß, rosa, rot bis dunkelpurpurn und lange Zeit als Zierde an der Pflanze erhalten bleibend; Samen länglich bis oval, schwarz- bis hellbraun, ohne Perisperm.

Die Keimpflanzen entwickeln zunächst ein beborstetes Jugendstadium und erst später die art-typischen Sprosse (s. Fig. 12, S. 25). Bei manchen Arten wird das Jugendstadium fixiert, so daß blühhfähige Jugendstadien entstehen (Neotenie!); bei anderen, z. B. bei *Rh. epiphyllanthoides* (Taf. 26, 1), können auch an älteren Pflanzen wieder Jugendtriebe mit stark beborsteten Areolen auftreten. Dieses Verhalten ist einer der Gründe dafür, daß zu viele Arten (62) beschrieben worden sind.¹

Rhipsalis ist weiterhin dadurch bemerkenswert, daß sie als einzige Kakteengattung sich außerhalb der Neuen Welt in Madagaskar, Sansibar, Ostafrika und Ceylon findet. Wenn

BUXBAUM (1962) in diesen Gebieten von »Einschlepplingen« spricht, so kann das nicht unwidersprochen bleiben, denn nach den Untersuchungen von W. BARTHOLOTT sind die altweltlichen *Rhipsalis*-Arten polyploid, d. h., sie besitzen den mehrfachen Chromosomensatz, und ihre Pollenstrukturen sind von den neuweltlichen Arten deutlich verschieden. Wie *Rhipsalis* allerdings in die Alte Welt gelangt ist, darüber können wir nur Vermutungen anstellen. Die in der Literatur weit verbreitete Ansicht ist jene, daß Seevögel die Samen in die Alte Welt verschleppt haben, wo sie sich dann durch Mutation zu eigenständigen Arten entwickelt haben. Auf eine weitere Deutung wird auf S. 107 hingewiesen.

Nach der Ausbildung der Sproßachsen werden von KRAINZ & BUXBAUM (1970)² die 4 folgenden Untergattungen unterschieden:

1. U. G.: *Goniorhipsalis* K. SCHUM.
2. U. G.: *Phyllorhipsalis* K. SCHUM.
3. U. G.: *Phyllarthrorhipsalis* F. BUXB.
4. U. G.: *Rhipsalis* GAERTN.

Goniorhipsalis: Triebe deutlich gerippt oder kantig, teilweise abgeflacht.

Phyllorhipsalis: Triebe blattartig abgeflacht, höchstens in der Jugend oder an der Basis rund; Gliederung des Sproßsystems häufig in Lang- und Kurztriebe (Taf. 50,2).

Phyllarthrorhipsalis: Die blattartigen Triebe weisen eine deutliche Rhythmik ihres Längenwachstums auf; durch Zu- und Abnahme des Durchmessers der Sprosse erscheint das Triebssystem deutlich gegliedert; Verzweigung streng akroton gefördert (Taf. 62,4). Die Vertreter der Untergattung *Phyllarthrorhipsalis* bilden eine auffallende Konvergenz zu vielen Phyllocacten.

Rhipsalis: Triebe stielrund; sich unter akrotoner Förderung verzweigend; Areolen nahezu borstenlos (Taf. 50,1).

BRITTON & ROSE sowie D. HUNT führen keine Untergliederung der Gattung durch, während BACKEBERG noch die weitere Untergattung *Ophiorhipsalis* aufführt: Triebe stielrund; Areolen stets mit Stachelborsten (Taf. 13,8)

Eine Vorstufe zu den dornlosen *Rhipsalis*-Arten ist

Acanthorhipsalis (K. SCHUM.) BR. & R.,

mit 5 Arten von Bolivien bis nach NO-Argentinien

¹ Dr. W. BARTHOLOTT führt z. Z. eine monographische Bearbeitung der Gattung durch; seinen Ergebnissen soll hier nicht vorgegriffen werden.

² H. KRAINZ & F. BUXBAUM: »Die Kakteen« in Lieferungen. Lieferung C II e *Rhipsalis*, 1970.

verbreitet. Er unterscheidet sich von *Rhipsalis* durch die bedornen Areolen. Die kleinen orangeroten bis roten Blüten besitzen eine sehr kurze Röhre (Fig. 41, I u. II). Die in der Kultur weiter verbreitete Art ist

Acanthorhipsalis monacantha (GRISEB.) BR. & R. (s. Taf. 60, 3)

Heimat: Argentinien.

Von dieser ist noch die bolivianische var. *samaipatana* (CARD.) BACKBG. beschrieben.

Rhipsalis aculeata WEB. (U. G. *Ophiorhipsalis*, Taf. 13, 8).

Pflanze buschig, reichlich Luftwurzeln bildend; Triebe zylindrisch; Areolen weißlich, mit 8-10 weißen, der Achse anliegenden Dornen; Blüten weiß; Früchte kugelig, dunkelweinrot.

Heimat: Brasilien, Argentinien, Paraguay.

Sehr schöne, kulturwürdige Art.

Rhipsalis baccifera (MILL.) STEARN

(synonym: *Rh. cassutha* GAERTNER bzw. *Rh. cassutha*; Taf. 50, 1; Taf. 60, 4),

mit dem deutschen Namen »Binsenkaktus« bezeichnet, ist bereits seit 1770 in Europa bekannt: Epiphytisch wachsend mit 1-4 m langen, regelmäßig sich unter akrotoner Förderung verzweigenden, dünnen, runden Trieben; Blüten klein, weiß; Früchte weißliche oder rötliche (var. *rhodocarpa*) Beeren.

Heimat: Weit verbreitet in den Regenwäldern des tropischen Amerika, Afrika, Makagaskar und Ceylon.

Wie die südamerikanischen Arten in die Alte Welt gelangt sind, dafür haben wir, wie schon auf S. 81 ausgeführt, keine Beweise. Sicher ist nur die Feststellung, daß *Rh. baccifera* und die übrigen altweltlichen *Rhipsalis*-Arten in gleichen oder ähnlichen Biotopen wie in der Neuen Welt auftreten. Die amüsanteste Geschichte, wie *Rhipsalis* in die Alte Welt gelangt

sein könnte, gibt wohl BUXBAUM (in KRAINZ & BUXBAUM, IVe, 1970): »P. C. HUTCHISON nahm einmal in San Franzisko einen fruchtenden Ast von *Rh. baccifera* mit zu einem Vortrag, dessen Besucher keine Kakteenkenner waren. Auf die Frage, was das wohl sein möge, antworteten die Zuhörer einstimmig »a mistletoe«, ein Mistelzweig, die Mistel ist das englische Weihnachtssymbol!

Die Route der alten englischen Ostindiensegler ging zuerst mit Hilfe des Nordäquatorstromes bis nahe an die brasilianische Küste. Besonders im Winterhalbjahr, nach sehr schwerer Überfahrt, mußten die Segelschiffe oft wochen- und monatelang in brasilianischen Häfen vor Anker liegen. Mittels des Brasilstromes und dann der Westdrift ging die Fahrt dann bis über das Kap der Guten Hoffnung oder die Schiffe ließen sich vom afrikanischen Gegenstrom bis Westafrika treiben. Nach Eintritt in den Indischen Ozean passierten die Schiffe genau jene Gebiete, in denen *Rhipsalis* auftritt!

Das erklärt eigentlich alles. Jedesmal beim Überqueren des Atlantik mit einem englischen Schiff fragte ich die englischen Seeoffiziere, ob wohl englische Matrosen, die zur Weihnachtszeit so einen mistelähnlichen, weißbeerigen Busch finden, ihn als Weihnachtsbusch nehmen würden. »Certainly they will do so!« war stets die Antwort. Irgendwo auf der Weiterreise über Bord geworfen, konnten die angeschwemmten »Mistelbüsche« dann leicht von den Vögeln weiterverbreitet werden.« Ein in der Tat hübsches Märchen.

Viel zu schön, um wahr zu sein! Verf., der viele der Häfen der amerikanischen West- und Ostküste aus eigener Anschauung kennt, muß sich nur fragen, woher haben denn die Matrosen die »mistletoes« bekommen? Sie wachsen ja nicht gerade in Hafennähe, und auf den Eingeborenemärkten werden sie auch nicht angeboten. Sie müßten weit ins Landesinnere fahren, um *Rhipsalis* zu suchen und zu finden.

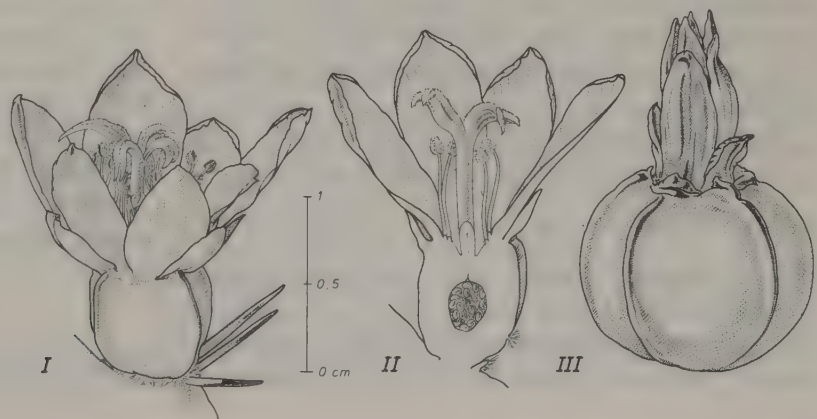


Fig. 41: *Acanthorhipsalis monacantha*: I Blüte; II dieselbe längs durchgeschnitten; III fast reife, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönte Frucht.

Aber welcher Matrose geht wohl auf *Rhipsalis*-Jagd? Außerdem müssen wir uns fragen, wie denn *Rb. fasciculata* (s. Taf. 60, 6), die es in Amerika *nicht* gibt und sich zytologisch wie auch pollenmorphologisch klar gegen die neuweltlichen Arten abgrenzen läßt, nach Madagaskar gekommen ist.

Rhipsalis capilliformis WEB.

Strauchiger, hängender Epiphyt; Triebe dünn, sich regelmäßig unter akrotoner Förderung verzeigend; Blüten zahlreich, relativ groß, weißlich (Taf. 60, 7).

Rhipsalis cereuscula HAW. (Taf. 61, 10)

Pflanzen epiphytisch, strauichig; Triebe meist hängend, dünn, wurzelnd; das Sproßsystem ist häufig in schöblingsartige Lang- und Kurztriebe von 1 bis mehreren Zentimetern Länge gegliedert. Die ersteren erreichen bei einer Dicke von 3-4 mm eine Länge bis zu 60 cm (in der Kultur). Sie beschließen ihr Wachstum mit der Ausbildung eines Scheinquirls von kürzeren, bis ca. 10 cm langen Kurztrieben, die ihrerseits das gleiche Verzweigungsbild wiederholen. Dabei tritt eine spitzenwärts fortschreitende Verkürzung der Auszweigungen höherer Ordnung ein, die in ihrer Gesamtheit am Ende des Schöblings zu einem \pm lockeren »Knäuel« zusammentreten (Taf. 61, 10). Die Seitenäste letzter Ordnung sind häufig nur 1 cm lang, \pm kantig; ihre winzigen Areolen tragen einige weiße Haare, die im Scheitel zu einem kurzen Borstenschopf zusammenschließen; Blüten terminal oder subterminal, bis 16 mm breit; Petalen \pm 12, spreizend, rötlich bis weißlich mit gelber Mittelrippe.

Verbreitung: Uruguay bis Zentralbrasilien.

Aufgrund ihrer merkwürdigen Verzweigung sehr attraktive Art.

Rhipsalis clavata WEB. (Taf. 60, 5)

Epiphytisch, anfangs aufrecht, später hängend, quirlig verzweigt; Glieder keulig, bis 5 cm lang, gelblichgrün; Areolen nur am Triebende; Blüten weiß, glockig; Früchte grünlich-weiß.

Heimat: Brasilien (Rio de Janeiro)

Die var. *delicatula* LÖFGR. ist in allen Teilen zierlicher.

Rhipsalis fasciculata (WILLD.) HAW.

Pflanze buschig, hängend; Äste zylindrisch, schwach gerippt; Areolen zahlreich, mit 3-4 mm langen, weißlichen Haaren (Taf. 60, 6); Blüten sehr klein, weißlichgrün; Ovarium nicht in die Achse eingesenkt; Früchte rundlich, weiß.

Heimat: Brasilien und Madagaskar.

Typlokalität nicht bekannt. Nach DE CANDOLLE (*Plantes grasses* 1, Taf. 59) soll die Pflanze in Sto. Domingo vorkommen; ROLAND-GOSSELIN gibt die Westindischen Inseln als Heimatgebiet an; BRITTON & ROSE gelang es indessen nicht, die Pflanze in Westindien wiederzufinden. Nach ihnen unterscheidet sich die Madagaskar-Pflanze durch die weniger beborsteten Areolen. Vom Verf. wurde *Rb. fasciculata* (Taf. 60, 6) unter der Nummer 7555 bei Fenerive (Ostküste) gesammelt.

Rhipsalis horrida BAKER (1884; Taf. 61, 1)

wird von BRITTON u. ROSE als synonym zu *Rb. fasciculata* (WILLD.) HAW. (1819) gestellt. Aufgrund eigener Untersuchungen muß *Rb. horrida* jedoch als Art aufrecht erhalten bleiben; sie wächst nicht epiphytisch wie *Rb. fasciculata*, sondern stets *terrestrisch*, reich verzweigte Büsche von 10-20 cm Höhe bildend.¹ *Rb. fasciculata* hingegen ist in den Küstenwäldern in der Umgebung von Fenerive anzutreffen und ihre bis 5 m langen Triebe hängen, Gardinenschnüren gleich, von den Bäumen herab. Die Triebe von *Rb. horrida* sind dicht mit zahlreichen, weißlichen bis fuchsroten Borstenschacheln bewehrt, die im Scheitel zu einem Schopf zusammentreten.

Wir betrachten *Rb. horrida* als eine auf dem borstigen Jugendstadium von *Rb. baccifera* blühreif gewordene und weiterentwickelte Art, eine Erscheinung, die wir schon früher als Neotenie bezeichnet haben. Von der südamerikanischen *Rb. baccifera* weicht *Rb. horrida* aufgrund ihres doppelten Chromosomensatzes ($2n = 44$) ab, wie im übrigen alle paläotropischen *Rhipsalis*-Sippen sich von neuweltlichen (neotropischen) durch Polyploidie unterscheiden.

Rhipsalis (= *Lepismium*) *epiphyllanthoides* BACKBG.

ist eine interessante, terrestrisch in ausgewaschenen und stark erodierten Löchern zerklüfteter Sandsteinfelsen von Villa Velha (Brasilien) wachsende Art. Sie bildet 40-60 cm hohe, reich verzweigte Büsche mit kurz gegliederten, leicht kantigen, bis 1,5 cm dicken Trieben. Die Jugendformen sind durch die lang-borstige Behaarung der Areolen deutlich von den fast kahlen Altersformen unterschieden (Taf. 26, 1). Die gelblichgrünen Blüten sind sehr groß und bis

¹ Sie wurde von RAUH 1969 unter der Sammelnummer 21175 auf Felsen der madagassischen Ostküste gesammelt.

2 cm im Durchmesser (Taf. 60,9). Sehr dekorative Art, die leider in der Kultur ihren typischen Habitus verliert.

Rhipsalis hadrosoma LINDBG. (Taf. 61,2)

Epiphytisch oder auf Felsen wachsend, reich verzweigte Büsche bildend; Triebe rund, sich unter akrotoner Förderung verästelnd, matt hellgrün; Areolen wenig borstig, rot berandet; Blüten zahlreich, bis 2 cm breit, gelblich-weiß; Früchte dunkel-purpurn.

Heimat: Brasilien (Sao Paulo).

Sehr schöne, leicht kultivierbare, blühwillige Art.

Rhipsalis boulettiana LEM. (Taf. 61,3)

Pflanze strauichig, hängend; Sprosse mit runder Basis beginnend und sich dann blattartig verbreiternd, am Rande tief und spitz gezähnt, lebhaft grün, zuweilen wachsig bereift; Blüten glockig, hängend, cremefarbig, bisweilen im Grunde weinrot; Früchte kugelig.

Heimat und Verbreitung: Brasilien (Rio de Janeiro, Sao Paulo, Minas Gerais).

Sehr dekorative und in der Kultur blühwillige Art.

Rhipsalis kirbergii BARTHOLOTT, 1974

Auf der gemeinsam mit Dr. W. BARTHOLOTT, dem derzeit besten *Rhipsalis*-Kenner, durchgeführten Studienreise nach Ekuador und Peru fanden wir 2 neue *Rhipsalis*-Arten¹, von denen hier *Rh. kirbergii* beschrieben wird; die 2. Art, *Rh. rauborum*, findet sich auf S. 110:

Pflanze epiphytisch, strauichig, hängend, bis 2 m lang, scheinquirlich verzweigt; Sprossachse 5-kantig, scharfrispig, 4-7 mm dick; Glieder 18-30 cm lang; Areolen sehr klein, borstenlos; Blüten einzeln, seitlich, 8 mm im Ø; Frucht klein, kugelig, schmutzig-weiß, oft rötlich (Taf. 61, 5).

Heimat: Westekuator (Regenwald in 200 m bei Chone, Prov. Manabi).

Rhipsalis leucorbaphis K. SCHUM.

Epiphytische, strauichige, auf Bäumen und Felsen wachsende Art; Triebe mit zahlreichen Luftwurzeln (Taf. 61,6), stielrund, grün bis graugrün; Areolen klein, mit 1-5, der Achse angedrückten Borsten; Blüten nahe den Triebenden, hängend, rein weiß; Ovarium schwach kantig; Früchte kugelig, rot.

Heimat: Paraguay bis Nordargentinien.

Rhipsalis megalantha LÖFGR.

Pflanze hängend, mit ca. 1 cm dicken, dunkelgrünen, oft purpurgefleckten Sprossen; Areolen wenig hervortretend; Blütenknospen in die Sprossachse eingesenkt, die von den heranwachsenden Blüten durchbrochen wird (Taf. 61, 7); diese sehr groß, bis 4 cm breit; Petalen an der Basis orangefarbig, sonst weiß; Früchte bis 6 mm groß, rötlich, an der Basis von einem Haarkranz umgeben und nach dem Abfallen ein Loch hinterlassend.

Heimat: Brasilien (Insel von San Sebastian).

Rh. megalantha hat, wie der Name besagt, die größten Blüten aller *Rhipsalis*-Arten (Taf. 61,7) und ist deshalb auch unter dem Namen *Rh. grandiflora* oder *Rh. novaesii* GÜRKE bekannt und heute in den Sammlungen weit verbreitet.

Rhipsalis mesembryanthemoides HAW.

ist eine, hinsichtlich ihres morphologischen Sproßaufbaues völlig abweichende Art, die vegetativ eher an eine strauichige Mesembryanthemacee (beispielsweise *Drosanthemum*) als an eine Kaktée erinnert.

Die anfangs aufrechten, im Alter hängenden, von der Basis her reich verzweigten Büsche besitzen bis 40 cm lange, dünne, rundliche Langtriebe, die in zerstreuter Anordnung winzige Blätter tragen (Taf. 13,10), in deren Achseln walzliche, einem sukkulenten Blatt gleichende, bis 20 mm lange und bis 5 mm dicke, sehr kleine Areolen tragende Kurztriebe stehen (s. Fig. 12, II). Die weißen, auffälligen, bis 1,5 cm großen Blüten sind in der Regel auf die Kurztriebe (Taf. 31,4) lokalisiert. Nur einmal beobachteten wir an unseren im Heidelberger Botanischen Garten kultivierten Pflanzen, daß die Blüten direkt an den Langtrieben zur Entwicklung kamen und damit zu echten, an der Spitze offenen Infloreszenzen zusammentraten (Taf. 31,5); Früchte kugelig, weiß oder rosa.

Heimat: Brasilien (Estado Rio de Janeiro).

Rhipsalis micrantha (HBK.) DC.

Pflanze epiphytisch, lang von Bäumen herabhängend, seltener über Felsen kriechend; Triebe 2-4-kantig (Taf. 61, 8), zuweilen abgeflacht, bis 10 mm dick; Areolen klein, entfernt stehend, bisweilen mit 1-4 kurzen Dornen; Blüten klein, weiß, sich wenig öffnend.

Heimat: Südekcuador und Nordperu.

Die Pflanze ist in den genannten Gebieten weit verbreitet

¹ BARTHOLOTT, W. 1974: Der *Rhipsalis micrantha* (HBK.) DC.-Komplex in Ecuador und Peru; in: Tropische und Subtropische Pflanzenwelt, Heft 10.

und nach unseren Beobachtungen ein häufiger Begleiter der regengrünen Wälder Südekuadors und Nordperus, wächst aber bevorzugt im Ufergebüsch von Flüssen.

Rhipsalis penduliflora N. E. BR.

ist eine reich verzweigte, epiphytische, hängende Pflanze mit verlängerten, stielrunden, dünnen Trieben (Taf. 62,1); Areolen dornenlos, klein; Blüten endständig, weißlich, in großer Zahl erscheinend, ähnlich denen des Schneeglöckchens, *Galanthus nivalis*.

Heimat: Brasilien (Sao Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná bei Sta. Catalina).

Habituell erinnert *Rb. penduliflora* an die noch grazilere *Rb. capilliformis* WEB., deren sehr kleine Blüten seitlich, nahe der Triebspitzen stehen.

Rhipsalis (= *Erythrorhipsalis* BGR.) *pilocarpa* LÖFGR.

Epiphytisch, hängend, bis 1 m lang, mit stielrunden, quirlig verzweigten Sprossen; Areolen mit 3-10 weißen Borsten (Taf. 61,9); Blüten terminal, rosafarbig, mit sehr kurzer Perigonröhre; Pericarpell des Ovariums mit Borstenareolen; Frucht eine blutrote, beborstete Beere.

Heimat: Brasilien (Ytu und Ypanema, Estado Sao Paulo).

Aufgrund des beborsteten Rezeptakulums und der blutroten Früchte (Fig. 21,I) wurde *Rb. pilocarpa* von BERGER in die eigene, monotypische Gattung *Erythrorhipsalis* gestellt, eine Auffassung, der sich BRITTON & ROSE sowie BACKEBERG anschließen. Doch besteht kein zwingender Grund, *Erythrorhipsalis* als eigene Gattung beizubehalten.

Rhipsalis pittieri BR. & R.

habituell *Rb. baccifera* (s. S. 107) ähnelnd, aber Sprosse dicker (bis 6 mm), dunkelgrün, rund (Taf. 13,7); Areolen entfernt stehend; Ovarium in die Sproßachse eingesenkt und von einem Haarkranz umgeben; Petalen grünlichgelb, bis 5 cm lang; Früchte weiß.

Heimat: Venezuela (nahe Puerto Caballo)

Rhipsalis ramulosa (SD.) PFEIFF.

gehört der Untergattung *Phyllorhipsalis* an, deren Vertreter eine Gliederung in stielrunde, schwach verholzende, verlängerte *Lang-* und *blattartige Kurztriebe* (= Phyllocladien, s. Taf. 50,2) aufweisen.

Pflanze strauichig, von der Basis reich verzweigt; Langtriebe bis 1,5 m lang; Kurztriebe gegen die Basis stielartig verschmälert, 10-25 cm lang, am Rande schwach gebuchtet,

frischgrün; Areolen klein, anfangs beborstet; Blüten seitlich, einzeln, klein, weißlichgrün; Früchte etwa erbsengroß, anfangs grün, später weißlich.

Heimat: Bolivien (Isapuri, 300 m), Peru (Pozuzu; Tarapoto-Rioja). Die in Taf. 50,2 abgebildete Pflanze wurde von uns in einem degradierten Regenwald bei Rioja (Dptm. Tarapota) auf der atlantischen Andenseite in 500 m Höhe gesammelt.

Die nächste Verwandte von *Rb. ramulosa* soll nach BRITTON & ROSE *Rb. lorentziana* GRISEB. aus Argentinien sein. Vermutlich handelt es sich bei *Rb. ramulosa* nicht um einen *Rhipsalis*, sondern um einen *Disocactus* (s. auch S. 101).

Rhipsalis rauborum BARTHOLOTT¹

ist ein Vertreter der Untergattung *Phyllarthrorhipsalis*: Pflanze epiphytisch, hängend, strauichig, bis 1 m lang; Glieder blattartig abgeflacht, bis 10 cm lang und 2,2 cm breit, sukkulent, am Rande gekerbt, sich unter akrotoner Förderung verzweigend; Areolen sehr klein, borstenlos; Blüten seitlich, einzeln, selten zu zweit, weißlich, mit leuchtend rotem Diskus; Beeren schmutzig-weiß, oft rötlich überlaufen (Taf. 62,2,3).

Heimat: Südecuador (epiphytisch in regengrünen *Ceiba*-Wäldern des Rio Catamaya-Tales).

Rhipsalis rhombea (SD.) PFEIFF.

ist ein weiterer Vertreter der Untergattung *Phyllarthrorhipsalis* mit blattartigen, gegliederten, sich akroton verzweigenden Trieben (s. Taf. 14,5; Taf. 62,4):

Pflanze strauichig, anfangs aufrecht, später hängend, bis 1 m lang; Glieder eiförmig bis rhombisch, gegen die Basis zu kurz stielartig verschmälert (Taf. 62,4), 3-12 cm lang, bis 5 cm breit, am Rande tief gekerbt, mit hervortretenden, oft rötlichen »Mittelnerven«; Areolen klein, fast borstenlos; Blüten bis 1 cm breit, hell- bis kanariengelb.

Heimat: Brasilien (Küstengebiet von Sao Paulo und Rio de Janeiro). Sehr dekorative Art und auffallende Konvergenz zu den »Phyllocacteen«.

Zur gleichen Untergattung gehört auch der auf Taf. 31,2 abgebildete

Rhipsalis robusta LEM.

Er ist in allen Teilen kräftiger als der vorige und zeichnet sich durch den Besitz mehrblütiger Areolen aus (Taf. 31,2-3). Genauere Untersuchungen allerdings, ob die Blüten einer *einzigen* oder einer *Sammelareole* entspringen, stehen indessen

¹ s. W. BARTHOLOTT, l. c., S. 655, s. S. 109.

noch aus. Aufgrund ihrer Reichblütigkeit eine sehr kulturwürdige Art.

Von ähnlichem Wuchs sind auch die folgenden Arten: *Rh. elliptica* LINDB., *Rh. pachyptera* PFEIFF., *Rh. crispata* (HAW.) PFEIFF., *Rh. crispimarginata* LÖFGR. (Blüten zuweilen zu zweit oder dritt aus einer Areole), *Rh. cuneata* BRITTON & ROSE, *Rh. roseana* BERGER, *Rh. russelli* BRITTON & ROSE, *Rh. platycarpa* (ZUCC.) PFEIFF. u. a. Abbildungen der meisten der genannten Arten finden sich in dem großen Werk von BRITTON & ROSE (l. c., Bd. IV).

Rhipsalis trigona PFEIFF.

gehört zu den kantigen *Rhipsalis*-Arten: Pflanze reich verzweigt, hängend; Triebe scharf 3-kantig (Taf. 62,5). Die Kanten der Rippen sind ähnlich wie bei *Rh. paradoxa* (s. Taf. 13,5), mit denen der vorausgehenden und folgenden Glieder alternierend; Blüten einzeln, selten zu mehreren, an vertieften, wolligen Areolen, weiß bis rötlich; Früchte rundlich, rot, in die Rippen eingesenkt.

Heimat: Brasilien.

Zu den in der Kultur häufigen Arten gehört auch

Rhipsalis warmingiana K. SCHUM.

Pflanze epiphytisch, reich verzweigt, anfangs aufrecht, später hängend; Triebe entweder breit-lineal oder scharf 3- bis 4-kantig (Taf. 62,6), dann mit kräftigem, häufig rot überlaufenem Mittelnerven; Areolen klein, filzig; Blüten seitlich, bis 2 cm im Durchm.; Früchte kugelig, 5-6 mm groß, zur Reifezeit fast schwarz. Nach E. LAMB sollen die Blüten nach Hyazinthen duften.

Heimat: Brasilien (Minas Gerais, Sao Paulo).

Zu den kantig-gerippten Arten gehören weiterhin:

Rhipsalis paradoxa SD. (Taf. 13,5; Taf. 61,4); *Rh. pentaptera* PFEIFF. (Sprosse 5-6-rippig); *Rh. gonocarpa* WEB. (Sprosse 3-rippig oder abgeflacht); *Rh. tonduzii* WEB. (Sprosse 5-7-rippig).

Schlumbergera LEM.

Aus den Gebirgen des nordöstlichen Brasilien sind etwa 6 epiphytische, strauchige Kakteen mit abgeflachten, deutlich gegliederten Sprossen (Fig. 40,I) und leuchtenden, karminroten bis weißen Blüten bekannt, die in zahlreichen Zuchtformen in den Handel gebracht werden und die, da sie gerade um die Weihnachtszeit blühen, als »Weihnachtskakteen« bezeichnet werden. Sie wurden früher, vorwiegend aufgrund des Blütenbaues – radiär oder zygomorph – in

4 verschiedene Gattungen gestellt: *Epiphyllum*, *Epiphyllanthus*, *Zygocactus* und *Schlumbergera*. Heute werden die Weihnachtskakteen häufig nur noch den beiden Gattungen *Schlumbergera* (Blüten radiär) und *Zygocactus* (Blüten dorsiventral) zugeordnet. In der neuesten, vorwiegend angelsächsischen Kakteenliteratur aber werden die Vertreter aller 4 Gattungen in einer einzigen Gattung, nämlich *Schlumbergera* LEM., dem ältesten, gültigen Gattungsnamen vereint.¹

Alle Arten der Gattung im heutigen Sinn lassen sich miteinander kreuzen (eine Kreuzung mit den »Osterkakteen« aus der nahe verwandten Gattung *Rhipsalidopsis* hingegen ist nicht möglich), so daß derzeit eine große Anzahl von Hybriden und Ausleseformen auf dem Markt sind (z. T. sind diese als eigene Arten beschrieben worden), so daß gerade in der Gruppe der Weihnachtskakteen ein heilloser Wirrwarr der Namensgebung herrscht, auf den hier nicht eingegangen werden kann. Es sollen im wesentlichen Wildarten von selbst aufgesammeltem Material beschrieben werden; daß man in dieser Gattung auch noch Neufunde tätigen kann, zeigt die von BARTHOLOTT und McMILLAN erst kürzlich (1978) erfolgte Neubeschreibung der *Schlumbergera orssichiana* (Taf. 62,9 u. Farbt. 1,5).

Das Verbreitungsgebiet der Gattung sind die ostbrasilianischen, von feuchtem Bergwald bedeckten Gebirgszüge: Orgelgebirge bei Teresopolis (900-2800 m), Serra do Mar und Serra do Mantiqueira, Itatiaia-Gebirge, also die Staaten Rio de Janeiro, Sao Paulo und Minas Gerais.

Alle *Schlumbergera*-Arten sind tag- und vogelblütig (s. Fig. 29,II, S. 58). Sie werden von Kolibris aus den Gattungen *Phaetornis*, *Leucochloris* u. a. bestäubt.

Die Blüten sind entweder radiär (*Sch. russelliana*, Taf. 62,8) oder zygomorph (*Sch. truncata*, Taf. 30,4); die Blüten der Hybriden zwischen beiden nehmen eine Zwischenform ein.

Schlumbergera russelliana (GARDNER) BR. & R. (Taf. 62,8)

Pflanze epiphytisch auf Bäumen, Felsen oder in Humus wachsend, mit stark überhängenden, gegliederten Trieben; Glieder 1-2,5 cm lang, an den Rändern gekerbt, aber nicht gezähnt; Blüten endständig, hängend, radiär, hell-karminrot mit langer Röhre, zurückgeschlagenen Perigonblättern und weit aus der Blüte herausragenden Filamenten und Griffel; Frucht eine leuchtend rote, stumpfkantige Beere (s. Farbbild bei BARTHOLOTT und RAUH, l. c.).

¹ s. BARTHOLOTT, W. und W. RAUH, 1977: Die Wildarten und Hybriden der Weihnachtskakteen (Gattung *Schlumbergera*) und die dort aufgeführte Literatur. Kakteen u. a. Sukkulente, Heft 12.

Heimat: Brasilien (Orgelgebirge, in Höhenlagen von 1300-1800 m).

Sch. russelliana läßt sich auf die Dauer wurzelecht nicht kultivieren und wächst am besten gepfropft auf *Hylocereus* oder *Selenicereus*.

Die zweite, in der Kultur verbreitetste Art ist

Schlumbergera truncata (HAW.) MORAN (Taf. 30, 4),

bei Liebhabern besser unter dem Namen *Zygocactus truncatus* (HAW.) K. SCHUM. bekannt: Pflanze epiphytisch mit halbaufrechten, gegliederten Sprossen; Glieder bis 4 cm lang, am Rande deutlich gezähnt; die extrem zygomorphen Blüten variieren von weiß [var. *delicata* (N. E. BR.) BORG.], rosafarbig bis zu leuchtend hell-karminrot; Narbe und Griffel bei allen Formen leuchtend purpurviolett; Frucht eine drehrunde, nicht kantige, karminrote Beere.

Heimat: Brasilien (Orgelgebirge und Serra do Mar, zwischen 900 und 1400 m).

Wegen der charakteristischen Zahnung der Sproßglieder wird die Pflanze im englischen Sprachgebiet auch als »Crab-Cactus« (Krabben-Kaktus) bezeichnet. Von *Sch. truncata* werden eine Reihe von Ausleseformen als »echte Weihnachtskakteen« angeboten.

Schlumbergera x buckleyi (T. MOORE) TJADEN ist eine Hybride zwischen *Sch. truncata* und *Sch. russelliana*, deren Blüten hinsichtlich ihrer Form eine Zwischenstellung einnehmen. Die ersten Hybriden entstanden 1845 in England und wurden als *Epiphyllum (Schlumbergera) bridgesii* LEM. in den Handel gebracht.

Eine der interessantesten Arten ist

Schlumbergera opuntioides (LOEFG. & DUSEN) MORAN [syn. *Epiphyllanthus obovatus* (ENGELM.) BR. & R.].

Die Pflanze bildet im vegetativen Zustand mit ihren borstig bedornen Gliedern eine so beispielhafte Konvergenz zu den Platyopuntien, daß man glaubt, eine Opuntie (allerdings ohne Glochiden) vor sich zu haben (Taf. 62,7). Die zygomorphen, hellkarminroten Blüten (s. Farbtaf. 1,7) weisen indessen keinerlei Unterschiede zu *Schlumbergera* auf.

Die Pflanze wurde vom Verf. in Brasilien im Itatiaia-Gebirge bei 2500 m epiphytisch und auch terrestrisch wachsend gefunden; sie soll auch in den Campos do Jordas und Itaquerel vorkommen.

Wurzelecht wächst *Sch. opuntioides* recht schwer; gepfropft setzt sie von Dezember bis März reichlich Knospen an, die sich aber nur dann entfalten, wenn der Pflanze, gemäß ihren

heimatlichen Gebirgsstandorten, ein relativ kühler Stand geboten wird. Gleich allen anderen Weihnachtskakteen dürfen die Pflanzen nach Ausbildung der Knospen nicht mehr bewegt werden.

Eine geradezu sensationelle Neuentdeckung einer *Schlumbergera* wurde von Frau Orssich (Sao Paulo) in der Serra do Mar, in Höhenlagen von 1000 m gemacht, die 1978 als

Schlumbergera orssichiana BARTHOLOTT & McMILLAN

beschrieben worden ist. Sie besitzt die größten aller *Schlumbergera*-Blüten (Taf. 62,9), die bis 9 cm lang und bis 7 cm breit werden. Im Gegensatz zu den übrigen Arten sind die Perigonblätter nicht zurückgeschlagen; Griffel und Staubblätter sind deshalb in seitlicher Ansicht nicht sichtbar; die Perigonblätter sind weiß und leuchtend hellkarminrot gesäumt; die Frucht ist eine hellgrüne, stumpfkantige Beere; die blattartigen Glieder sind bis 5 cm lang und am Rande lang gezähnt (Farbtaf. 1,5).

Selenicereus (BERG.) BR. & R.

Dünntriebige, epiphytische, mit Hilfe von Luftwurzeln kletternde, reich verzweigte, gerippte oder kantige Kakteen; Areolen mit kurzen oder fehlenden Dornen; Blüten auffallend groß, nächtlich, mit langem, behaartem Pericarpell; Früchte groß, weißlich-rötlich, mit später abfallenden, häufig bedornen Areolen.

Mit ca. 20 Arten, von Texas über Mexiko und Westindien bis Argentinien beheimatete Gattung, die mit *Epiphyllum* (s. S. 102) und *Hylocereus* (s. S. 104) nahe verwandt ist.

Die bekannteste Art ist

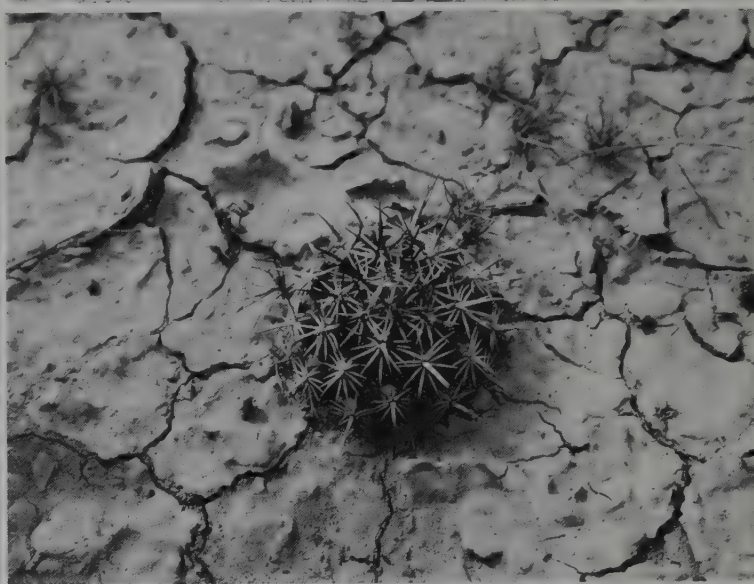
Selenicereus grandiflorus (L.) BR. & R.,

die berühmte »Königin der Nacht«, deren Blütenentfaltung bereits in Taf. 35 abgebildet und auf S. 53 geschildert wurde. Noch heute ist es eine Sensation aller Kakteen-Sammlungen, wenn die »Königin der Nacht« ihre großen, nach Vanille duftenden Blüten entfaltet. Triebe und Blüten finden in der Heilkunde, vor allem in der Homöopathie als Herzmittel Verwendung. Zu diesem Zweck werden Triebstücke in Massen in Gewächshäusern kultiviert.

Häufig in der Kultur ist auch die duftlose »Prinzessin der Nacht«,

Selenicereus pteranthus (Lk. & O.) BR. & R.,

die besser unter ihrem Synonym *Cereus nycitallus* Lk. & O.



el 49: Spezialstandorte von Kakteen

1) *Coryphantha arizonica* (s. Pfeile) am Rande eines Ameisenhaufens, Colorado (Houserock-Valley)
2) *Opuntia salagria* in einem vegetationslosen Salitral, Paraguay (Gran Chaco); phot. Dr. G. ESSER

3 (ml) Überschwemmungsebene mit *Salsola kali* bei El Pillar, Mexiko
4 (mr) in dem zeitweilig überfluteten Boden dieses Standortes wachsen *Coryphantha daimonoceras* und

Ariocarpus kotschoubeyanus (s. Farbt. 2, 6)
5 (ul) winterharte Opuntien (*O. phaeacantha*) im Schnee, Botanischer Garten Heidelberg
6 (nr) *Ferocactus wislizenii* im Schnee, Nordmexiko (phot. CH. GLASS und B. FOSTER)



Tafel 50: Epiphytische Kakteen
des Regenwaldes

- 1 (ol) *Rhipsalis baccifera* var. *rhodocarpa*, Ekuador (bei Macas)
- 2 (or) *Disocactus (Rhipsalis) ramulosus*, Nordostperu (Regenwald bei Rioja)

3 (ul) *Epiphyllum phyllanthus* var. *phyllanthus*, Ekuador

4 (ur) *Hylocereus spec.* bei Teapa, Ekuador

Tafel 51 (rechte Seite):
Wasserhaushalt bei Kakteen

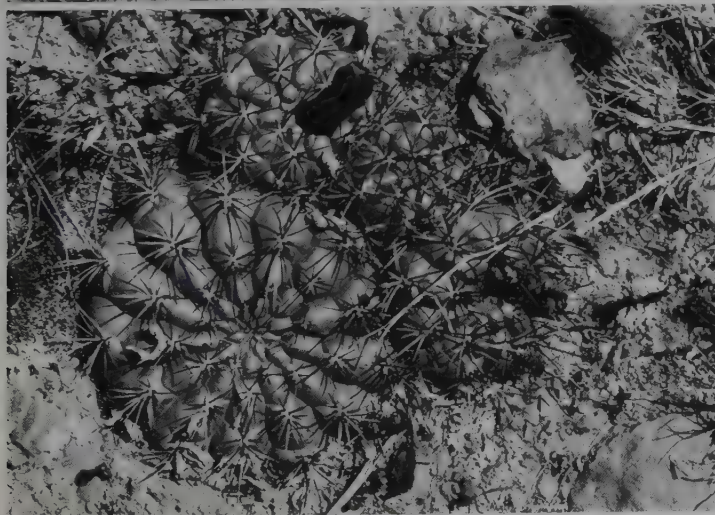
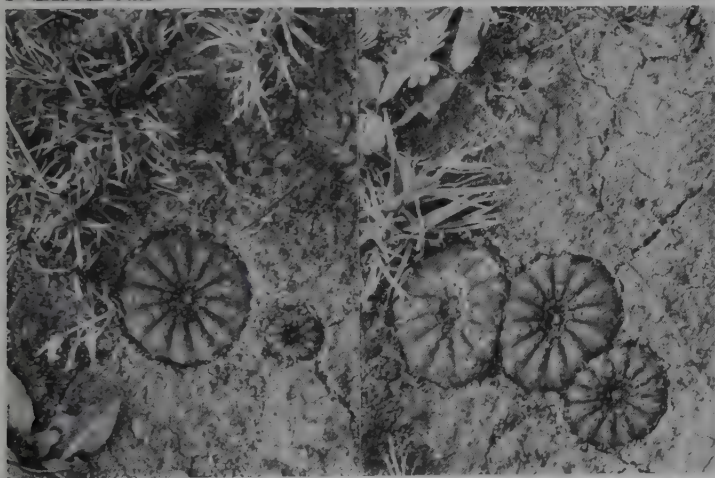
- 1 (ol) *Melocactus peruvianus* zur

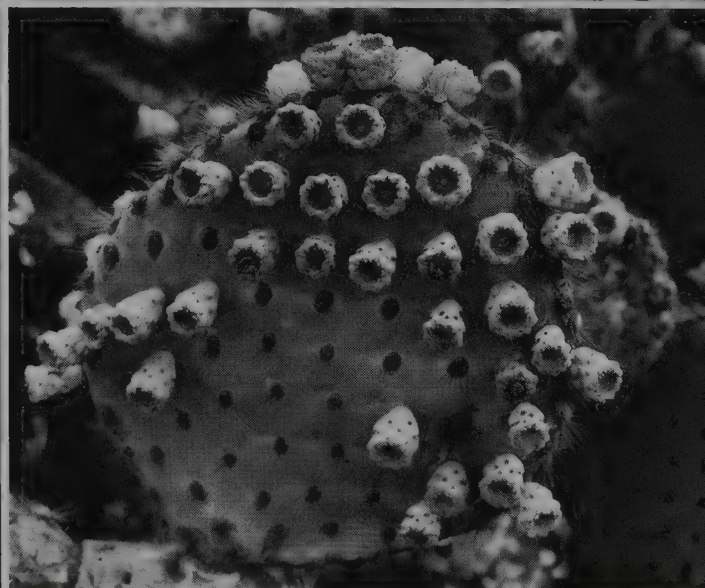
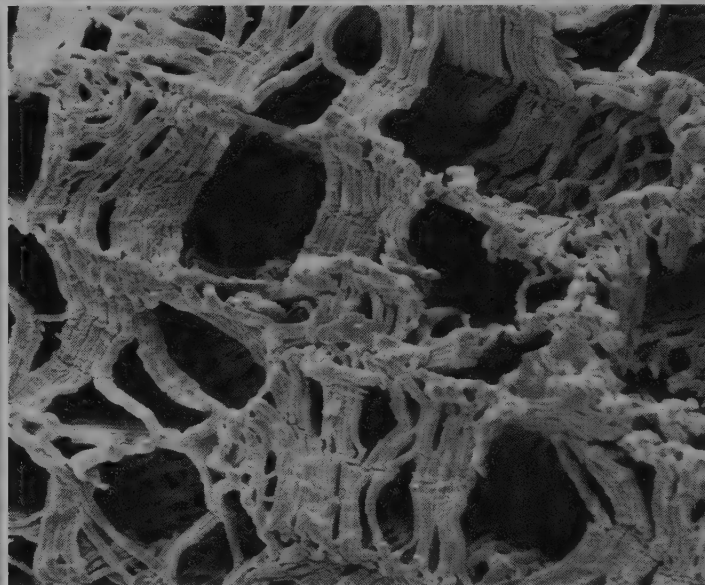
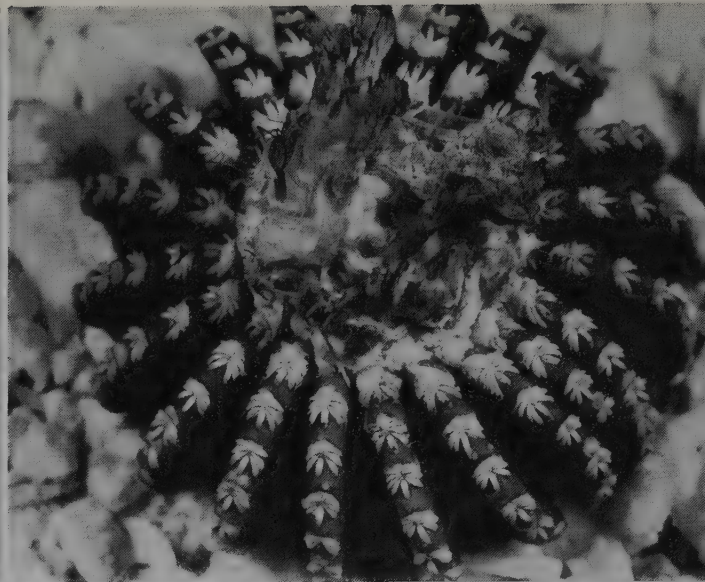
Trockenzeit mit
geschrumpftem Körper

- 2 (or) *Melocactus bellavistensis* zur Regenzeit
- 3 (ml) *Fraila castanea (asterioides)* zur Trockenzeit, Río Grande do Sul, Brasilien (phot. A.F.H. BUINING)
- 4 (ul) *Matucana ritteri* zur Trok-

kenzeit, Südperu (Tal von Otusco)

- 5 (ur) *Neocardenasia herzogiana*, die Ausbildung des oberflächlich streichenden Wurzelsystems zeigend, Bolivien (Comarapa)





Tafel 52

- 1 (ol) *Haageocereus chrysacanthus* in der Garua-Wüste nördlich Lima mit kondensierten Nebeltropfen
 2 (or) *Discocactus horstii*, Habitus
 3 (ml) desgl., Areole die gebrochenen Krallendornen zeigend; stark vergr.

- 4 (mr) desgl., REM-Aufnahme der Dornenoberfläche mit den durchlöchernten Zellen (phot. W. BARTHOLOTT)
 5 (ul) *Eupostoa melanostele*, die Cephalien sind alle nach einer Seite ausgerichtet

- 6 (ur) *Opuntia galapageia* var. *ecbrios*, die Früchte sich nur auf der Seite der längsten Sortenwirkung

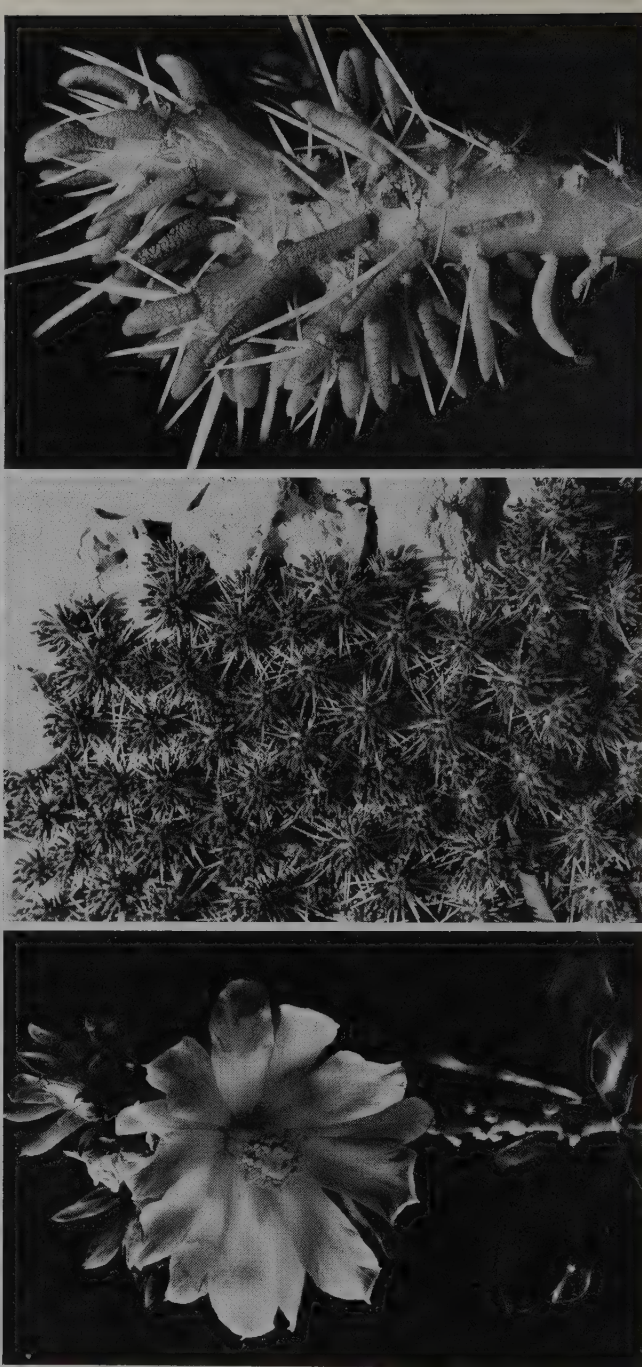
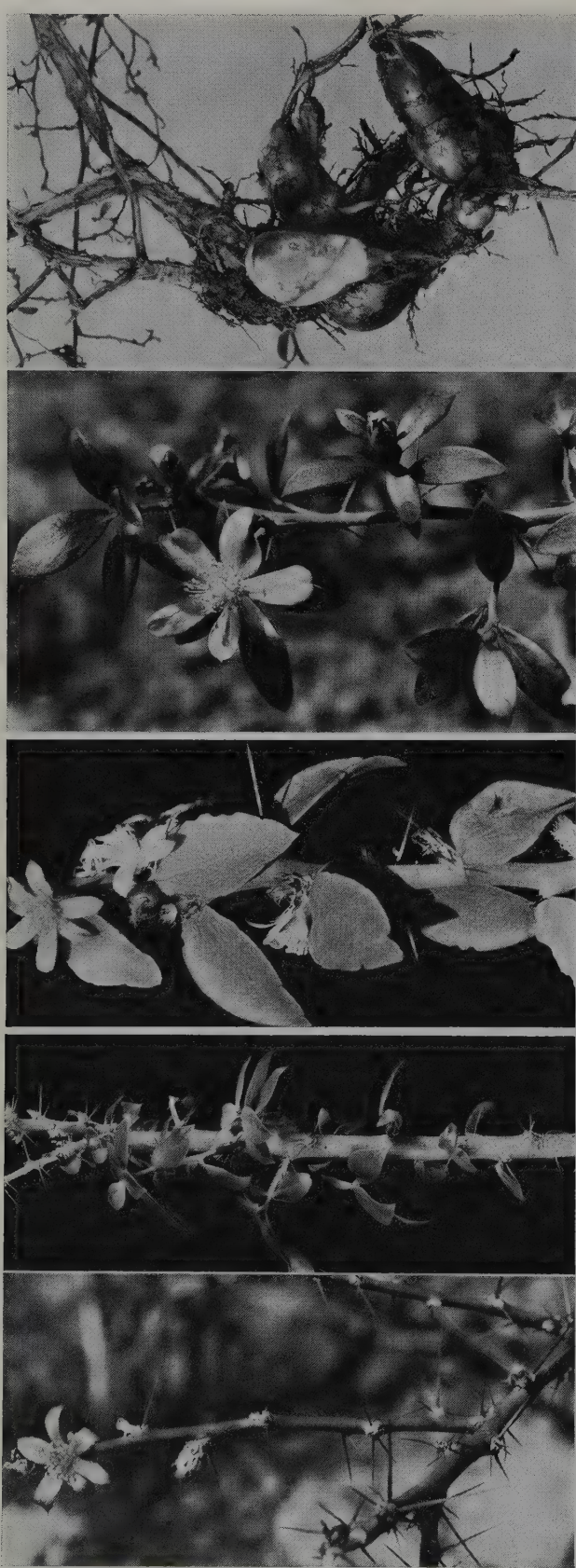


Tafel 53: Abgestorbene Kakteen

1 (o) *Neoraimondia arequipensis* var. *roseiflora*, Peru (Lurin-Tal)

2 (ul) *Cephalocereus hoppenstedtii*, Mexiko (bei Tehuacan)

3 (ur) *Browningia pilleifera*, Nordperu (Marañon-Tal bei Balsas)



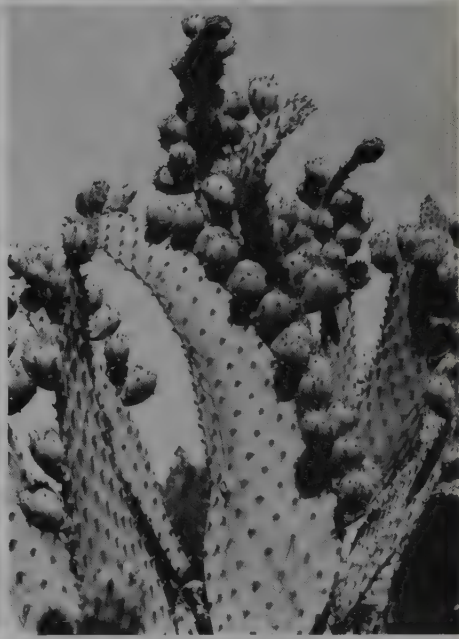
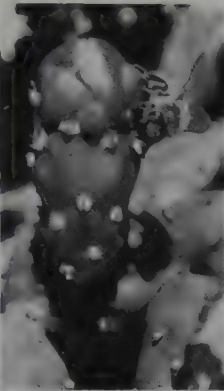
Tafel 54

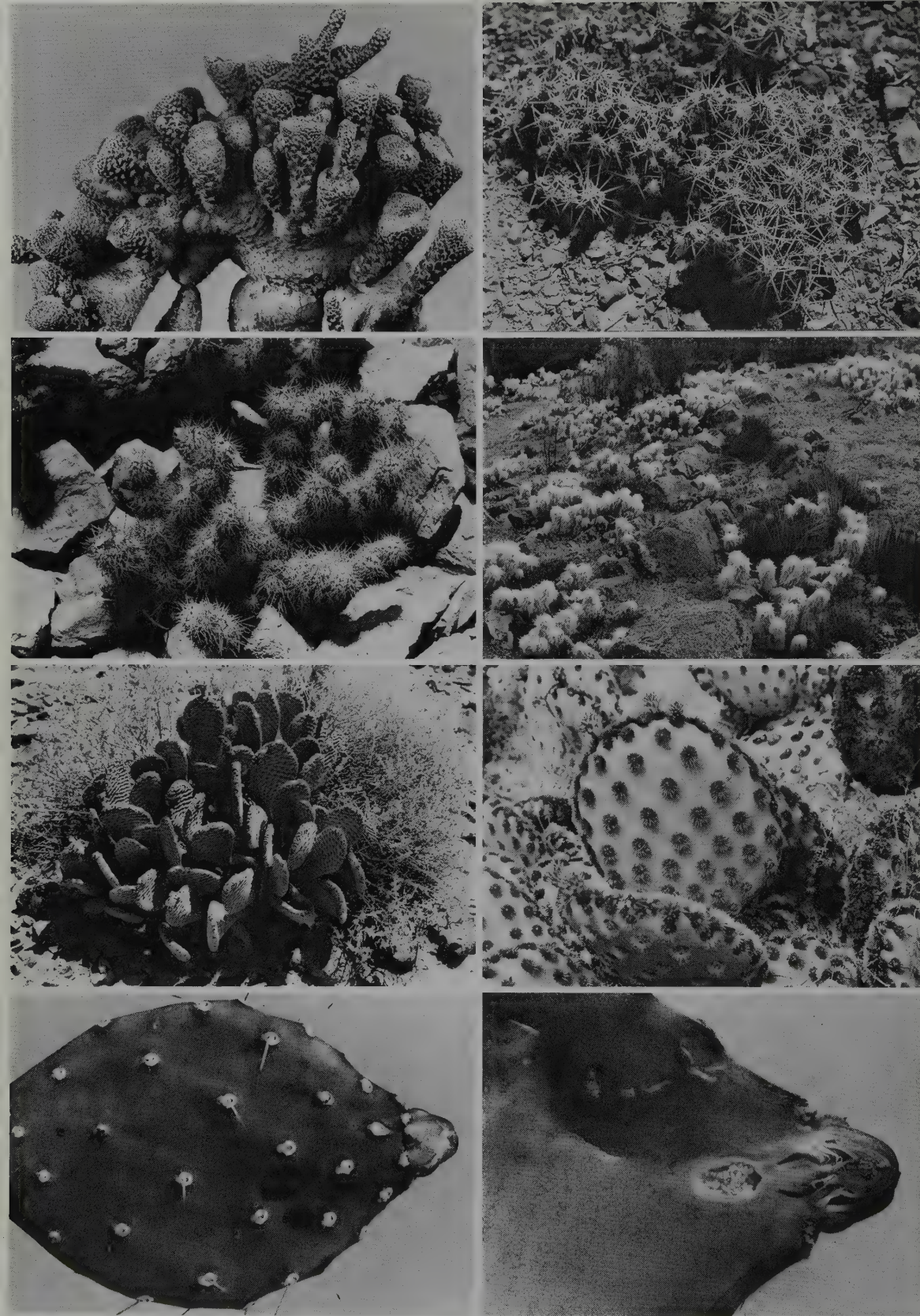
- 1 (ol) *Pereskia dierckx-romeroana*, Bolivien (Cochabamba) rechts daneben: desgl., beblätterter Sproß
- 2 (om) *Pereskia vavilovii*, Nordperu
- 3 (or) *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *antoniata* rechts daneben: desgl., Knollenwurzeln
- 4 (ul) *Pereskia saccharosa*, blühender Zweig
- 5 (um) *Maihuenia poeppigii*, Ausschnitt aus einem Polster und
- 6 (ur) Einzeltrieb

Tafel 55 (rechte Seite)

- 1 (ol) *Opuntia spec.*, Blütenknospen mit Nektarien; im rechten Bild befliegt eine Honigbiene ein Nektarium
- 2 (om) *Opuntia* (= *Austrocylindropuntia*) *exaltata*
- 3 (or) *Opuntia rufida*, blühend
- 4 (ml) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *floccosa*, fruchtend, Peru (Cord. blanca, 4200 m)

- 5 (mm) *Opuntia* (= *Cylindropuntia*) *leptocaulis* mit proliferierenden Früchten
- 6 (mr) *Opuntia linguiformis*, Texas
- 7 (ul) *Opuntia* (= *Cylindropuntia*) *bigelowii*, Arizona
- 8 (um) *Opuntia* (= *Cylindropuntia*) *tunicata*, Südperu (Apurimac-Tal, 1800 m)
- 9 (ur) *Opuntia microdasys* var. *albispina*





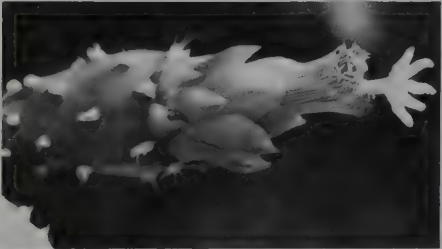
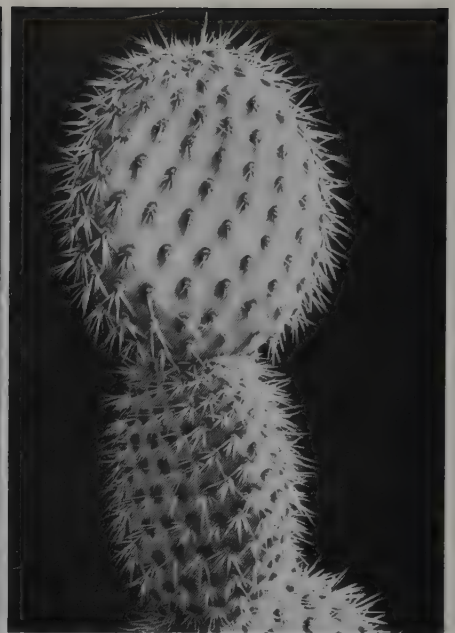
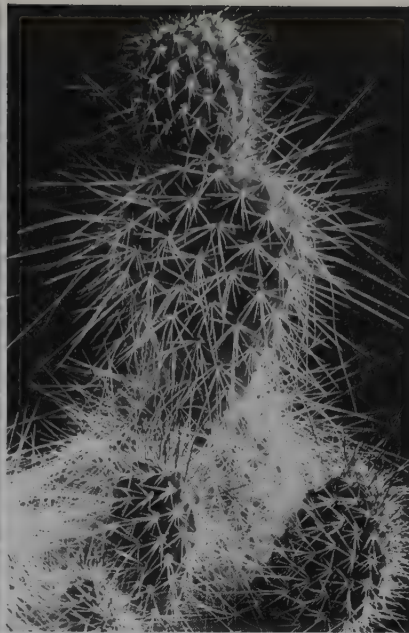
Tafel 56

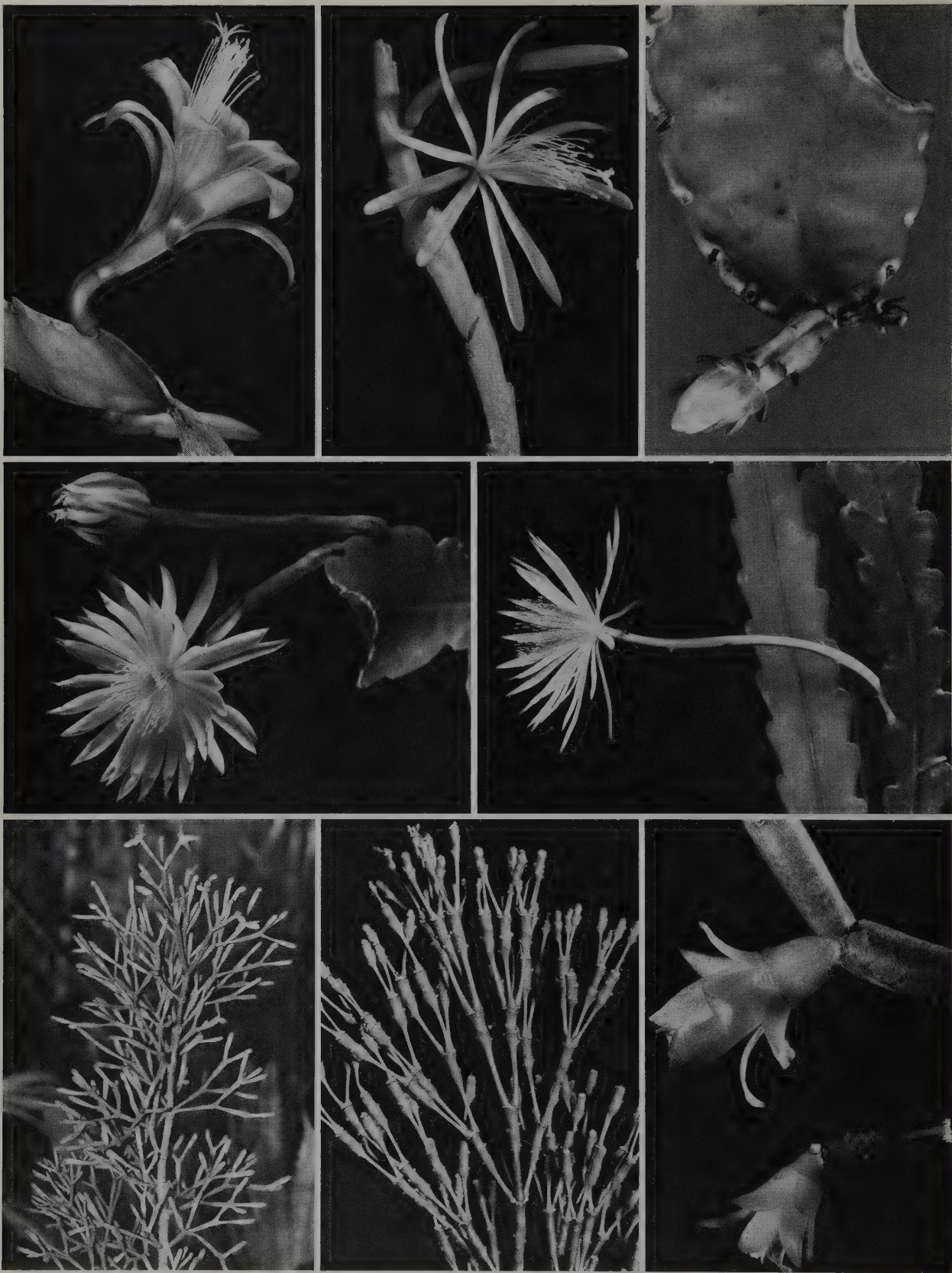
- 1 (ol) *Opuntia* (= *Austrocylindropuntia*) *clavarioides* var. *cristata* (= var. *monstrosa*)
- 2 (or) *Opuntia* (= *Corynopuntia*) *bulbispina*, Mexiko (Durango)
- 3 (mol) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *kuehnrichiana*, Peru (Felswüste des Rimac-Tales bei Lima, 800 m)
- 4 (mor) *Opuntia* (= *Tephrocactus*) *rauhii*, Südperu (Trockenpuna bei Ocongate, 3800 m)

- 5 (mul) *Opuntia basilaris*, Arizona (Felswüste am Lake Mead)
- 6 (mur) *Opuntia aciculata* var. *orbiculata* (Jardin Botanique »Pinya de Rosa« von F. RIVIÈRE, Blanes)
- 7 (ul) *Opuntia johnsonii*; Sproßglied mit terminaler Blüte
- 8 (ur) Längsschnitt durch diese (Coll. Jardin Botanique »Les Cèdres«, St. Jean, Cap Ferrat)

Tafel 57 (rechte Seite)

- 1 (ol) *Opuntia macbridei*, einzelne Sproßglied, Südecuador
- 2 (om) *Opuntia hystricina* var. *ursina*, USA (Arizona)
- 3 (or) *Opuntia pycnantha* var. *maritima*, Niederkalifornien
- 4 (mlo) *Opuntia* (= *Corynopuntia*) *victa*, Niederkalifornien
- 5 (mlu) *Nopalea nuda*, Einzelblüte
- 6 (mm) *Opuntia* (= *Marenopuntia*) *marenae*, durch Stecklinge vermehrte Pflanze mit Wurzeln
- 7 (mr) desgl., abgeblühter Trieb
- 8 (ul) *Opuntia ficus-indica* var. *inermis*
- 9 (um) *Opuntia vulgaris* var. *variegata*
- 10 (ur) Längsschnitt durch diese (Coll. Jardin Botanique »Les Cèdres«, St. Jean, Cap Ferrat)

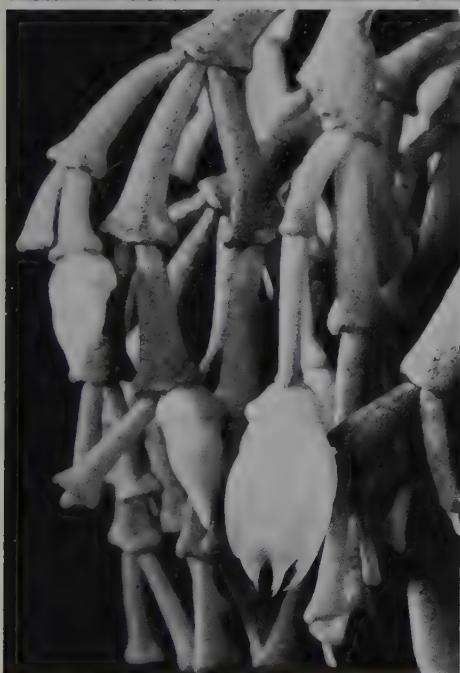




Tafel 58

- 1 (ol) *Disocactus* (= *Chiapasia*) *nelsonii*
- 2 (om) *Disocactus* (= *Pseudorhipsalis*) *macranthus*
- 3 (or) *Eccecmocactus* *bradei*
- 4 (ml) *Epiphyllum* *bookeri*
- 5 (mr) *Epiphyllum* *phyllanthus* var. *rubrocoronatum*

- 6 (ul) *Hatiora* *salicornioides*, aufrechte Form
- 7 (um) desgl., die akrotone Förderung der Verzweigung aus den pseudo-terminalen Sammelareolen zeigend
- 8 (nr) Blüten von *Hatiora herminiae* (violett, oben) und *Hatiora salicornioides* (gelb, unten)



Tafel 59

- 1 (ol) *Hylocereus peruvianus* im Trockenwald-Tal des Rio Saña, Nordperu
- 2 (or) desgl., blühende Pflanze; die Blüten haben einen Durchm. von 30 cm
- 3 (ml) *Hylocereus guatemalensis* im Trockental von El Rancho, Guatemala
- 4 (mr) *Epiphyllum* (= *Marniera*) *chrysocardium* (Coll. »Les Cèdres«, St. Jean Cap Ferrat, phot: J. MARNIER-LAPOSTOLLE)

- 5 (ul) *Hatiora* (= *Pseudoygocactus*) *epiphyllodes* var. *bradei* mit Blütenknospen
- 6 (um) *Lepismium pulvinigerum*, Ostparaguay (Colonia de Independencia; phot. Dr. G. ESSER)
- 7 (ur) *Lepismium cruciforme*, 3-kantige Form, blühend

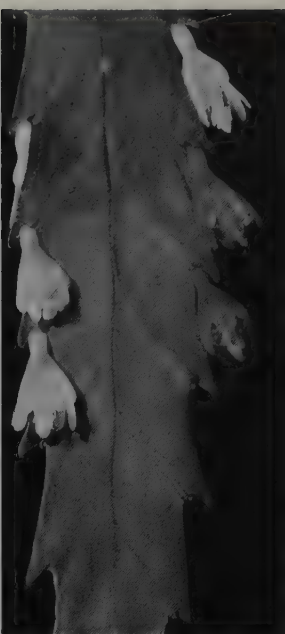


- 1 (ol) *Pfeiffera ianthothele*, fruchtend
- 2 (om) *Rhipsalidopsis gaertneri*; Sproß, die Akrotonie der Verzweigung und die Sammelareolen zeigend
- 3 (or) *Acanthorhipsalis monacantha*
- 4 (ml) *Rhipsalis baccifera*, terrestrisch wachsend (Pflanzetetraploid, $2n = 44$), Zentralmadagaskar (bei Fianarantsoa)
- 5 (mm) *Rhipsalis clavata*
- 6 (mr) *Rhipsalis fasciculata*, fruchtender Zweig, Madagaskar
- 7 (ul) *Rhipsalis capilliformis*
- 8 (um), 9 (ur) *Rhipsalis epiphyllanthoides*, terrestrische Art aus Brasilien (Vila Velha)



Tafel 61 (rechte Seite)

- 1 (ol) *Rhipsalis horrida* als Beispiel einer neotenen, tetraploiden, terrestrischen Art aus Madagaskar
- 2 (oml) *Rhipsalis badrosoma*
- 3 (omr) *Rhipsalis boulettiana*
- 4 (or) *Rhipsalis paradoxa*
- 5 (ml) *Rhipsalis kirbergii* (Holotypus)
- 6 (mm) *Rhipsalis leucoraphis*
- 7 (mr) *Rhipsalis megalantha*
- 8 (ul) *Rhipsalis micrantha*
- 9 (um) *Rhipsalis pilocarpa*
- 10 (ur) *Rhipsalis cereuscula*







62 (linke Seite)

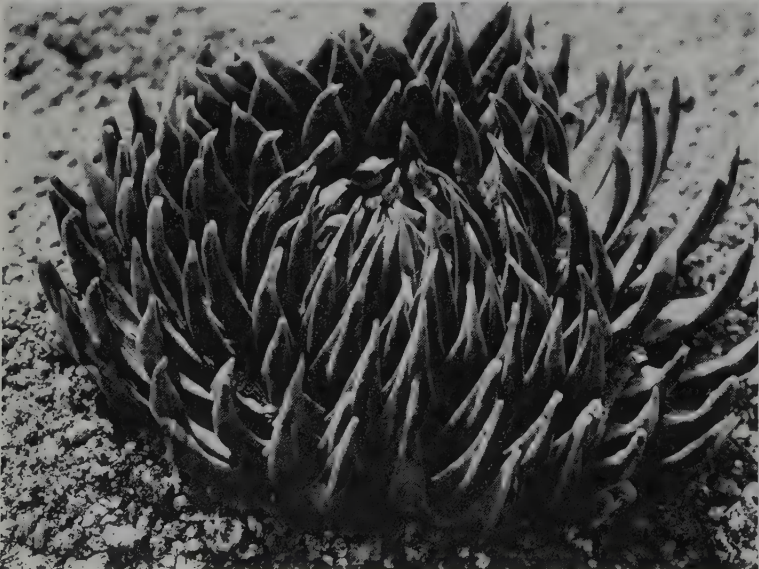
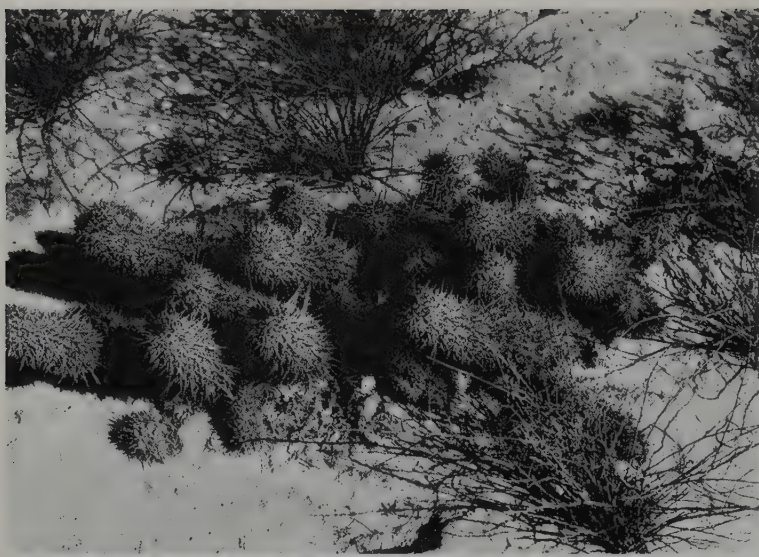
-) *Rhipsalis penduliflora*
-) *Rhipsalis raubiorum* (Holo-
typus), Ekuador
-) desgl., blühend
-) *Rhipsalis rhombea*
-) *Rhipsalis trigona*
-) *Rhipsalis warmingiana*
-) *Schlumbergera opuntioides*
-) *Schlumbergera russelliana*
-) *Schlumbergera orrsichiana*,
Blüten von unten (Holo-
typus)

Tafel 63

- 1 (ol) *Selenicereus hondurensis*, Honduras
- 2 (om) desgl., junge Frucht
- 3 (or) *Wilmattea minutiflora*. Die Aufnahme stammt von 21.00 Uhr
(phot. Dr. W. BARTHOLOTT)
- 4 (ml) *Weberocereus biolleyi*
- 5 (mm) *Acanthocalycium violaceum* (nach einem Farbphoto von

W. CULLMANN)

- 6 (mr) *Ancistrocactus scheeri*
- 7 (ul) *Acanthocereus borridus*, südliches Honduras
- 8 (um) *Acanthocereus columbianus*, Kolumbien (bei Neiva)
- 9 (ur) *Acanthocereus borridus*, südliches Honduras



Tafel 64

1 (ol) *Arequipa leucotricha* (= *A. rettigii*), Südperu (bei Arequipa)
 2 (or) *Arequipa erectocylindrica*, fruchtend, Südperu (bei Arequipa, 2400 m)

3 (ml) *Ariocarpus* (= *Roseocactus*) *fissuratus*, unter *Agave lechuguilla* wachsend, Mexiko
 4 (mr) *Ariocarpus retusus* var. *scapharostris*, Mexiko (phot. St. SCHATZL)

5 (ul) *Ariocarpus trigonus* var. *elongatus*, Mexiko
 6 (ur) *Ariocarpus trigonus* var. *trigonus* auf einem hang bei Matchuala, Mexiko

bekannt ist; Blüten ebenfalls sehr groß, weiß, äußere Perigonblätter braun-rötlich; Blüten nicht duftend.

Heimat: Mexiko (Tamaulipas und Vera Cruz).

Eine morphologisch interessante Art ist der in Taf. 13,6 abgebildete

Selenicereus hamatus (SCHEIDW.) BR. & R.

Triebe stark verlängert, hellgrün-glänzend, 4-kantig; Rippen unterhalb der Areolen hakenförmig vorspringend und Pflanze sich damit im Gebüsch verhakend (Spreizklimmer); Blüten sehr groß, 30-40 cm lang, weiß.

Heimat: Mexiko (Vera Cruz, Jalapa).

Selenicereus hondurensis (K. SCHUM.) BR. & R.

In Honduras fanden wir nördlich des Lago Jojoa (bei 900 m) einen kletternd-hängenden *Selenicereus*, der mit *S. hondurensis* identisch sein dürfte (s. Taf. 63,1); Triebe bis 5 m lang und länger, \pm 2,5 cm dick, 7-10-rippig; Areolen mit 7-9 weißlichen, leicht abbrechenden Dornen, die, besonders in der Scheitelregion, mit weißlichen Haaren untermischt sind; Blüten bis 20 cm groß, rein weiß; Früchte (nach BRITTON & ROSE unbekannt) nach unseren Beobachtungen rundlich bis eiförmig, anfangs grünlich-braun, später rötlich, dicht mit weiß-dornigen Areolen besetzt und von der stark wollig behaarten Blütenröhre gekrönt (Taf. 63,2).

Nach BUXBAUM (1962, l. c.) sollte auch der Schildkrötenkaktus, *Deamia testudo* (s. S. 101) der Gattung *Selenicereus* zugeordnet werden.

Strophocactus BR. & R.,

ein interessantes, epiphytisches Genus, von BUXBAUM und HUNT zu *Selenicereus* gestellt, ist der bisher einzig bekannte *windende* Kaktus (s. Fig. 18, S. 39 und Taf. 14,8), der mit der einzigen Art

Strophocactus wittii (K. SCHUM.) BR. & R.

aus den Überschwemmungswäldern von Manaus (Brasilien, Amazonas-Gebiet) bekannt geworden ist:

Sprosse blattartig abgeflacht, sehr dünn, windend (s. Fig. 18), sich fest dem Substrat anschmiegend, mit dichtstehenden, kurz bedornen Areolen (Taf. 14,8); Blüten groß, bis 25 cm lang, weiß; Früchte bis 3,5 cm lang bedornt.

Die Pflanze ist selten in der Kultur und bedarf hoher Luftfeuchtigkeit und Wärme; zudem ist sie sehr anfällig gegen Schneckenfraß.

Weberocereus BR. & R.

Epiphytische, schlanktriebige, kletternde oder hängende, 3-kantige oder rundliche, mit Luftwurzeln versehene Kakteen; Blüten nächtlich, mit kurzer, bedornter Röhre und glockiger, rosafarbiger Krone; Früchte bedornt.

Es sind 4, von Costa Rica bis Panama verbreitete Arten bekannt; die in der Kultur am weitesten verbreitete Art ist

Weberocereus biolleyi (WEB.) BR. & R.

Pflanze epiphytisch, mit dünnen (7-15 mm dicken), mehrere Meter langen, rundlichen bis schwach kantigen, dornlosen, gerippten, bräunlich-roten Trieben; Blüten seitlich, mit weiß-bedorntem Pericarpell; Blüten glockig, mit wächsernem, gelblich-grünem bis rötlich-braunem Perigon (Taf. 63,4).

Werckleocereus BR. & R.,

von HUNT als synonym zu *Weberocereus* gestellt, ist mit 3 Arten von Costa Rica bis Guatemala verbreitet; die bekannteste ist

Werckleocereus tonduzii (WEB.) BR. & R.

Pflanze epiphytisch, buschig verzweigt, mit kräftigen, 3-, selten 4-kantigen, dunkelgrünen (nicht grau bereiften), mit Hilfe von Luftwurzeln kletternden Trieben; diese wenig



Fig. 42: *Werckleocereus tonduzii*: I blühender Zweig II Querschnitt durch die 3-kantige Achse; III Blüte von oben (n. M. KIMNACH).

gekerbt, mit kleinen, filzigen, fast dornenlosen Areolen; Blüten bis 8 cm lang, mit langer Röhre; Pericarpell mit schwarz bedornen Areolen (Fig. 42); Perigonblätter cremefarbig-weiß; Früchte kugelig, zitronengelb, bedornt.

Heimat: Costa Rica (bei Santa Maria de Bota).

Werckleocereus imitans KIMNACH et HUTCHISON¹

gleicht vegetativ mit seinen tiefeingeschnittenen, blattartigen Trieben so sehr einem *Cryptocereus* (Taf. 14,6), daß er von BACKEBERG in diese Gattung gestellt wurde: Sprosse tief gekerbt; Areolen mit nur wenigen Dornen. Die Blüten aber gleichen denen von *Weberocereus* und *Eccremocactus*; sie sind 6-7 cm lang, weiß; Rezeptakulumröhre gebogen; Pericarpell des Ovariums mit dicht bedornen Areolen (Fig. 43).

Verbreitung: Costa Rica (General Valley, bei Cañar). Mit großer Wahrscheinlichkeit dürfte es sich bei der vorliegenden Pflanze *nicht* um einen *Werckleocereus* handeln.

Wilmattea BR. & R.,

monotypische Gattung, nur mit der einzigen Art

Wilmattea minutiflora (BR. & R.) BR. & R. (Taf. 63,3):

Epiphytisch, mit Hilfe von Luftwurzeln klimmend; Triebe dünn, ca. 1 cm dick, 3-kantig, mehrere Meter lang, an einen *Selenicereus* erinnernd; Areolen klein, mit winzigen, bräunlichen Dornen; Blüten (nach eigenen Beobachtungen) sich nach 21.00 Uhr öffnend, bis 9 cm breit und 6 cm lang, mit zahlreichen (± 50), linealen, 4-5 cm langen und 3-4 mm breiten Perigonblättern; die äußeren abstehend, bräunlich bis rötlich; die inneren \pm aufrecht, zusammenneigend, weiß; Staubblätter weiß, ca. 1 cm lang, in einer Reihe der Basis der inneren Perigonblätter inseriert; Griffel weiß, 2 cm lang, dick, mit weißen Narben; Pericarpell im Bereich des Ovariums wie bei *Hylocereus* dicht beschuppt; Schuppen sehr klein, fleischig, ihre Achseln nackt oder, nach BRITTON & ROSE, bisweilen mit einigen Borstenhaaren (bristles). Früchte und Samen unbekannt.

Verbreitung: Guatemala (Lago Izabel) und Honduras.

Wenngleich auch *Wilmattea* ein typischer Nachtblüher ist, dessen Blüten ein intensiver, jedoch unangenehmer Zitronenblütenduft entströmt, können diese nach BRITTON & ROSE bis zum nächsten Morgen 9.00 Uhr geöffnet sein. Vor dem Aufbrechen tragen die Perigonblätter an ihrer Spitze dicke Nektartropfen.

Wilmattea gleicht vegetativ und auch hinsichtlich ihres

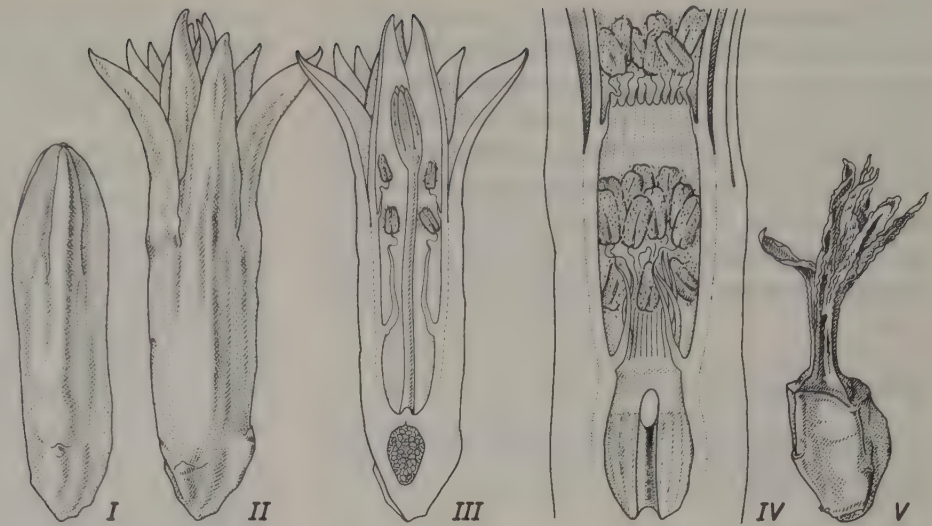
Blütenbaues einem zarteren und kleineren *Hylocereus*, dem jene sicherlich nahe steht. Bei HUNT (1967, S. 447) wird *Wilmattea* deshalb auch in die Synonymie von *Hylocereus* gestellt, eine Ansicht, der nicht zugestimmt werden kann. Trotz der äußerlichen vegetativen Ähnlichkeit beider Gattungen steht *Wilmattea* aus palynologischer Sicht völlig isoliert im Bereich der *Hylocereae*. Die Pollenoberfläche zeichnet sich nämlich durch das Fehlen von Spinulae aus, außerdem sind die Pollen nicht colpat wie bei *Hylocereus*, sondern *porat* wie bei den *Opuntioideen* (s. Taf. 36,3). Bereits LEUENBERGER (1976, l. c.) schreibt über *Wilmattea*: »Einzigtartiger Pollentyp innerhalb der Familie. Der Anschluß an *Hylocereus* wird durch die Pollendaten nicht unterstützt« (S. 124 u. Abb. 14 A, 16 H, 20 E bei LEUENBERGER). Es erscheint indessen auch nicht sinnvoll, aufgrund der Pollenmorphologie eine Verwandtschaft von *Wilmattea* zu den *Opuntioideae* annehmen zu müssen. Es kann sich hierbei durchaus um Parallelentwicklungen (Konvergenzbildungen) handeln.



Fig. 43: *Werckleocereus imitans*: I Sproß mit Blüte; II Einzelblüte; III dieselbe durchschnitten; IV Frucht (nach KIMNACH und HUTCHISON).

¹ KIMNACH, M. and P. C. HUTCHISON 1956: Icones Plantarum Succulentarum. *Werckleocereus imitans* KIMNACH et HUTCHISON. In U. S. Cactus and Succ. Journ., vol. 28, 152-165.

Fig. 44: *Wittia amazonica*: I Blütenknospe; II entfaltete Blüte; III dieselbe durchschnitten; IV Androeceum vergr.; V junge Frucht (I-IV n. W. BARTHOLOTT).



Wittia K. SCHUM.

ist aufgrund ihrer blattartigen Triebe, die im Gegenlicht deutlich genervt erscheinen, und ihrer leuchtend karminroten, kornblumenblau-bespitzten Blüten (s. Farbt. 1,8 und BARTHOLOTT u. RAUH, 1976, Abb. 1¹) eine der bemerkenswertesten epiphytischen Kakteen, die von D. HUNT in nicht gerechtfertigter Weise als synonym zu *Disocactus* gestellt wird.

Blütenmorphologisch handelt es sich bei *Wittia* infolge der Ausbildung zweier Kreise von Staubblättern mit eigenartig gestalteten Filamenten (Fig. 44, III-IV) und ihren kleinen, intensiv blau-roten Blüten (Farbt. 1,8) um eine isolierte, in den Regenwäldern von Costa Rica über Panama, Venezuela und Ekuador bis in das nordöstliche Peru verbreitete Gattung, die jedoch keinerlei verwandtschaftliche Beziehungen zu *Disocactus* aufweist und deshalb aufrecht erhalten werden muß; allerdings sind die beiden bislang beschriebenen Arten, *W. panamensis* BR. & R. und *W. amazonica* K. SCHUM. zu einer Art zu vereinigen, wobei *W. panamensis* in die Synonymie zu verweisen ist:

Pflanze epiphytisch, strauchig, anfangs aufrecht, später hängend, einem *Epiphyllum* gleichend; Sprosse sehr dünn und im durchscheinenden Licht deutlich genervt (Unterschied zu *Epiphyllum*); Areolen sehr klein, nackt; Blüten einzeln, in großer Anzahl auf die spitzennahen Triebabschnitte lokalisiert, röhrenförmig, 3-4 cm lang; Perigonblätter bis zur Hälfte miteinander verwachsen, die äußeren leuchtend karminrot, ihre zurückgeschlagenen Spitzen jedoch lebhaft

kornblumenblau; die inneren Perigonblätter aufrecht und weiß; Griffel und Staubblätter eingeschlossen (Fig. 44, III). Frucht eine birnenförmige, bis 1,5 cm lange, schmutzig-weiße, stumpfkantige Beere (Fig. 44, V).

In der Kultur bereitet diese dekorative Pflanze keine Schwierigkeiten. Sie läßt sich leicht durch Stecklinge vermehren; diese sind recht blühwillig, verlangen jedoch hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Lufttemperaturen.

Durch ihre auffällige Blütenfarbe ist *Wittia amazonica* eine der bemerkenswertesten Wiederentdeckungen der letzten Jahre, die lange Zeit als verschollen galt.

Mit *Wittia* schließen wir das Kapitel über die Hylocereen ab. Sie wurden relativ ausführlich dargestellt, da es sich nicht nur in morphologischer und systematischer Hinsicht um eine in sich geschlossene, sondern eine bisher auch recht stiefmütterlich behandelte Gruppe von Kakteen handelt, an welcher allerdings das Interesse zu steigen beginnt.

BARTHOLOTT (1975), dem wir hier folgen, gibt folgende Gruppierung der Rhipsalideen:

»*Rhipsalis* incl. *Erythrorhopsalis*, *Hattoria* (incl. *Zygocactus* und *Epiphyllanthus*), *Pfeiffera*, *Lepismium* und *Acanthorhopsalis* bilden einen natürlichen Verwandtschaftskomplex; eine geschlossene Gruppe sind auch die Disocacteen mit *Disocactus biformis*, *eichlamii*, *macranthus*, *nelsonii* und *Nopalxochia ackermannii*; man

¹ BARTHOLOTT, W. u. W. RAUH, 1976: *Wittia amazonica* K. SCHUM. (syn. *Wittia panamensis* BRITTON & ROSE), ein bemerkenswerter epiphytischer Kaktus. Kakteen u. a. Sukkulente, Heft 7.

könnte sie ohne weiteres in einer Gattung vereinigen. Sie alle stehen *Epiphyllum-Heliocereus-Aporocactus-Selenicereus* sehr nahe und lassen sich mit diesen Gattungen auch kreuzen. Isoliert steht *Rhipsalis ramulosa*; sie gehört zweifelsfrei zu den *Disocactinae*. Das gilt auch für *Wittia panamensis* und *Rhipsalis himantoclada*. Ihre taxonomische Einordnung mag vom Genuskonzept des jeweiligen Autors abhängen; die letztere Art kann man als hoch abgeleiteten, isolierten, konservativen Endemiten innerhalb der *Disocactinae* betrachten« (1975, S. 280).

Tribus 2: *Cereae* BR. & R.

Vorwiegend terrestrische, kugelige, kurzsäulige, strauchige oder baumförmige Kakteen.

Acanthocalycium BACKBG.

Umstrittene, häufig zu *Lobivia* gestellte, mit ca. 12 Arten im nördlichen Argentinien verbreitete Gattung:

Körper kugelig bis kurz-säulig mit dichter Bedornung; Blüten in Scheitelnähe, trichterig, gelb oder violett; Pericarpell mit trockenhäutigen, stachelspitzigen Schuppen, in deren Achseln lange Wollhaare entspringen; am Grund der Blütenröhre innen ein kleiner Wollhaarring, der bei einigen Arten fehlt.

Bekannteste Art: *A. violaceum* (WERD.) BACKBG. (Taf. 63,5):

Blüten bis 7,5 cm lang, blaßfliederfarbig.

Heimat: Argentinien (bei Cordoba, 1000 m).

Acanthocereus (BERG.) BR. & R.

Sparrige Sträucher mit 3-4, selten mehrrippigen, kräftig bedornen, aufrechten oder bogigen Trieben; Blüten nächtlich, mit langer, bedornter Röhre; Früchte bedornt, bei *A. horridus* aber zur Reduktion der Dornen neigend. Begleitpflanzen regengrüner Wälder, von Mexiko und Florida über Mittelamerika bis Venezuela und Kolumbien mit ca. 14 Arten verbreitet.

Acanthocereus colombianus BR. & R.

Pflanze bis 3 m hoch, aufrecht; Triebe 3-(4-)rippig; Areolen groß, dicht stehend, mit 5-8 derben Randdornen; Zentraldornen 1-2; Blüten groß, weiß, die äußeren Perigonblätter bräunlich; Früchte groß, rot, derb, bedornt.

Die in Taf. 63,8 abgebildete Pflanze weicht in einigen Merkmalen von der Originaldiagnose ab, stimmt indessen

auch nicht völlig mit dem im Küstengebiet von Südflorida bis Kolumbien und Venezuela verbreiteten *A. tetragonus* (L.) HUMLK. [= *A. pentagonus* (L.) BR. & R.] überein. Die Pflanze wurde von uns 1975 im Trockental des Rio Magdalena bei Neiva (Kolumbien) unter der Nr. RAUH 37164 gesammelt.

Acanthocereus horridus BR. & R.

ist ein 3-5 m hoher Strauch mit kräftigen, auf dem Jugendstadium 5-kantigen, im Alter 3-rippigen, fast geflügelten Sprossen; Rippen zwischen den stark bedornen Areolen gebuchtet; Früchte glänzend, hellrot, wenig bedornt (Taf. 63,9) oder dornenlos, mit roter, essbarer Pulpa, die von Ameisen gefressen wird, wobei die großen, schwarz glänzenden Samen verschleppt werden.

Die in Taf. 63,9 abgebildete Pflanze wurde in einem kaktienreichen Trockenwald bei Comayagua (Honduras) in 800 m Höhe gesammelt (Sammel-Nr.: 44203).

Acantholobivia BACKBG.

Synonym zu *Lobivia* (s. S. 161); unterscheidet sich von jener durch die bedornen Früchte und Selbstfertilität der Blüten (Taf. 83,7).

Akersia BUIN.

Synonym zu *Borzicactus* (s. S. 122); nur eine Art bekannt: *A. roseiflora* BUIN.

Heimat: Peru.

Ancistrocactus BR. & R.

Körper kugelig bis verlängert, bei *A. megarhizus* (ROSE) BR. & R. mit verjüngtem »Wurzelhals« und Rübenwurzeln; Areolen stets mit hakigem Mitteldorn; Blüten klein, grünlich bis zitronenfarbig und bräunlich.

Mit 4 Arten in USA (Texas) und Nordmexiko (Chihuahua, Nueva Leon, Tamaulipas) verbreitete Gattung, die *Hamatocactus* (s. S. 154) und *Thelocactus* (s. S. 195) nahesteht. Die in den Sammlungen am weitesten verbreitete Art, die in Österreich winterhart sein soll (BUXBAUM, 1962, S. 250), ist

Ancistrocactus scheeri (SD.) BR. & R. (= *Echinocactus scheeri* SD.).

Körper kugelig bis keulig, bis 12 cm hoch und 6 cm dick; Rippen ca. 13, in Höcker aufgelöst; Randdornen 15-18, spreizend, strohfarbig, Zentralsdornen schwarzbraun, hakig; Blüten 2,5 cm lang, grünlich bis bräunlichgelb (Taf. 63,6).

Heimat: USA (Texas) und Nordmexiko (Chihuahua).

Anisocereus BACKBG.

Synonym zu *Escontria* (s. S. 145).

Arequipa BR. & R.

Körper anfangs kugelig, später kurz-säulig verlängert, aufrecht oder niederliegend, einzeln wachsend oder gruppenbildend (Taf. 64, 1, 2); Blüten langröhrig, zygomorph, dicht behaart; Früchte bei der Reife trocken werdend, sich an der Basis öffnend und die Samen in den Scheitel ausstreuend.

Von BACKEBERG werden 8 Arten beschrieben, die ein relativ kleines Verbreitungsgebiet einnehmen und die Halbwüstengebiete in Südperu (Umgebung von Arequipa) besiedeln, hier bis 2400 m aufsteigend.

Aufgrund der zygomorphen Blüten wird *Arequipa* von HUTCHISON u. KIMNACH in die von ihnen geschaffene Großgattung *Borziacactus* gestellt; D. HUNT schließt sich dieser Auffassung an.

Arequipa leucotricha (PHILIPPI) BR. & R. [= *A. rettigii* (QUEHL) OEHME].

Körper im Alter säulig, niederliegend bis aufsteigend (Taf. 64, 1), bis 15 cm im Durchm.; Blüten in Scheitelnähe, mit wenig zygomorphem Saum, zuweilen aber mit gekrümmter, stark behaarter Röhre; Früchte gelb bis karminrot.

Heimat: Südperu, oberhalb Arequipa in der *Franseria*-Formation, auf Vulkanaschen, bei 2000 m.

Die ähnliche

Arequipa erectocylindrica RAUH & BACKBG. (Taf. 64, 2)

unterscheidet sich von der vorigen durch die auch im Alter aufrechten, stark bedornen Triebe und die mehr zitronengelben Früchte.

Heimat: Vulkanaschen am Fuße des Vulkans Chachani, *Franseria*-Formation.

A. erectocylindrica kann als Varietät von *A. leucotricha* betrachtet werden.

Ariocarpus SCHEIDW.

(incl. *Roseocactus* BGR. und *Neogomesia* CASTAÑ.)

Kakteen mit dicken, rübenförmigen Wurzeln und einer dem Boden flach angedrückten oder aufrechten Rosette blattartiger, mit einem dicken Wachspanzer versehener Mamillen (s. Taf. 9, 3-6; Taf. 22, 8 und Farbt. 2, 7); Areolen entweder an der Spitze der blattartigen Mamillen (*Ariocarpus*, *Neogomesia*) und hinfällig oder in eine oberseitige Furche verlängert (= *Roseocactus*, Taf. 9, 5, 6); Blühareolen dann in

den Achseln der Mamillen; Blüten kurzröhrig, sich weit-trichterig öffnend, weißlich, rot oder gelblich.

Die *Ariocarpus*-Arten gehören zu den sogen. *Mimesekakteen*, die in Form und Farbe so gut an ihre Umgebung angepaßt sind, daß sie im nichtblühenden Zustand kaum zu finden sind. Sie wachsen in Schuttböden (s. Taf. 64, 3-6), häufig unter *Agave lechuguilla*-Büschen (Taf. 64, 3) auf saurem Gestein, aber auch auf Kalk und gleichen dann mit ihren zerklüfteten Mamillen den stark verwitterten Kalkfelsen (Taf. 64, 3) der Umgebung.

Da alle *Ariocarpus*-Arten sehr langsamwüchsig sind und auch aus Samen gezogene Pflanzen viele Jahre benötigen, bevor sie zur Blüte gelangen, werden große Mengen von Standortmaterial aus ihrer Heimat (Mexiko) importiert, so daß größte Gefahr der Ausrottung dieser dekorativen Pflanzen besteht.

Während BACKEBERG noch die 3 Gattungen *Ariocarpus*, *Neogomesia* (Taf. 9, 4) und *Roseocactus* (Taf. 9, 5, 6; Taf. 64, 3) anerkennt, werden von E. ANDERSON (Am. Journ. of Botany, Bd. 49, 1962, S. 615-622) alle 3 Gattungen zu *Ariocarpus* vereinigt; für *Neogomesia*, die nur mit der einzigen Art

Neogomesia agavioides CASTAÑ. (Taf. 9, 4)

vertreten ist, ist diese Auffassung gerechtfertigt, denn die Ausbildung der sehr langen, blattähnlichen Mamillen ist nur ein gesteigertes Verhalten von *Ariocarpus*. Die Gattung *Roseocactus* aber sollte, wie BACKEBERG ganz richtig bemerkt, zumindest als Untergattung, erhalten bleiben, denn zwischen beiden Gattungen besteht ein wirklich grundsätzlicher, organisatorischer Unterschied, indem bei *Ariocarpus* die beiden Areolen, vegetative und Blühareole, völlig voneinander getrennt (Fig. 8, IV), während sie bei *Roseocactus* durch die »Areolenfurche« miteinander verbunden sind (s. Taf. 9, 5-6, sowie Fig. 8, III, WF).

Nachfolgend werden zuerst jene Arten besprochen, die der Gattung *Ariocarpus* zuzuordnen sind, und anschließend jene, welche in die von BERGER begründete Gattung *Roseocactus* gestellt werden:

Ariocarpus (= *Neogomesia*) *agavioides* (CASTAÑ.) ANDERSON (Taf. 9, 4).

Pflanze mit dicker Rübe und einer Rosette flach ausgebreiteter, blattartiger, bis 5 cm langer Mamillen, die nahe der Spitze eine behaarte Wollareole tragen; Blüten weißlich-rosa.

Heimat: Mexiko (bei Tula, 1200 m, auf Kalksteinhügeln).

Obwohl die Pflanze erst 1961 entdeckt wurde, gehört sie heute schon, infolge ihres langsamen Wachstums, in der

Heimat zu den stark gefährdeten Kakteen, denen aufgrund ihres bizarren Aussehens von Sammlern stark nachgestellt wird. Sie bedarf deshalb eines dringenden Schutzes.

Ariocarpus retusus SCHEIDW. (Taf. 9, 3)

Körper rundlich bis flach gedrückt, grau- bis blaugrün, im Scheitel wollig; Mamillen scharf 3-kantig, kurz, zugespitzt, unterseits \pm gekielt; Areolen winzig klein, nahe der Mamillenspitze, früh abfallend; Blüten weiß bis blaßrosa.

Verbreitung: Nordmexiko (San Luis Potosi, Zacatecas).

Nach BRITTON & ROSE ist *A. retusus* eine sehr variable Art, deren einzelne Formen z. T. als eigene Arten beschrieben worden sind, so *Ariocarpus furfuraceus* (WATS.) THOMPS. und *Ariocarpus scapharostrus* BÖD. (Taf. 64, 4); bei letzterem sind die bis 5 cm langen Mamillen aufgerichtet, im Querschnitt 3-eckig, oberseits flach, unterseits gekielt; Blüten violettrosa.

Ariocarpus trigonus (WEB.) K. SCHUM.¹ (Taf. 64, 5)

unterscheidet sich von *A. retusus* allein durch die längeren, zugespitzten, zuweilen aufgebogenen Mamillen und die gelblichen Blüten.

Verbreitung: Mexiko (Nuevo-Leon).

Bemerkenswert ist die var. *elongatus* (SD.) BACKBG., die mit ihren 7 cm langen, aufwärts gekrümmten, scharf zugespitzten, unterseits scharf gekielten Mamillen eher an eine kleine Agave als an einen Kaktus erinnert (Taf. 64, 5).

Verbreitung: Mexiko (bei Jaumave).

Ariocarpus retusus, von den Mexikanern als *chaute* bezeichnet, wächst in der Heimat an offenen, felsigen Plätzen; da die Mamillen infolge ihrer Graufärbung, Form und Farbe den umgebenden Felsbrocken gleichen, sind die Pflanzen im nichtblühenden Zustand schwer zu finden. Bei allen vorstehend genannten Arten sind die Mamillen in so dicke Wachspanzer eingehüllt, daß man sie lebend anzünden kann.

Ariocarpus (= *Roseocactus*) *fissuratus* (ENG.) K. SCHUM. (Taf. 64, 3)

Körper rosettig, flach, kaum über die Erdoberfläche tretend, bis 15 cm breit, mit seinen oberseits zerklüfteten Areolen sich kaum von der Umgebung abhebend (deshalb Felsblockkaktus oder living rock). Die Wollfurchen werden gegen den Mamillenrand nochmals durch eine vertiefte Furche abgegrenzt, die den Mamillen der var. *lloydii* (ROSE) MARSHALL (= *Ariocarpus lloydii* ROSE) fehlt (s. Taf. 9, 6); Blüten weiß bis purpurfarbig.

Verbreitung: Westl. Texas und nördl. Mexiko (Coahuila und

Zacatecas). Bei Dr. Orroyo in N-Mexiko ist *A. fissuratus* eine typische Begleitpflanze der *Agave lechuguilla*-Formation (Taf. 64, 3).

Bei den Tarahumares Indianern ist die Pflanze als »peyotl cimarrón« bekannt, wird bei kultischen Handlungen gegessen und soll eine ähnliche Wirkung haben wie der Rauschgiftkaktus Peyotl (= *Lophophora*, s. S. 163). Die berauschende Wirkung soll auf dem Alkaloid *Hordenin* beruhen.

Ariocarpus (= *Roseocactus*) *kotschoubeyanus* (LEM.) K. SCHUM.

Pflanze mit fleischig-verdickter Rübe und kleiner, dem Boden aufliegender, 3-5 (-8) cm im Durchmesser großer, aus regelmäßig angeordneten, grau- bis braungrünen Mamillen gebildeter Rosette; Mamillen oberseits mit weißer Wollfurchen, in der Achsel mit Wollfilz; Blüten rosaviolett (s. Taf. 9, 5 und Farbt. 2, 5), seltener weiß (var. *albiflorus*).

Verbreitung: Zentralmexiko.

A. kotschoubeyanus scheint hinsichtlich Größe und Standort variabel zu sein. Aufgrund eigener Beobachtungen und denen anderer Sammler wächst die kleine Form, die von BACKEBERG als var. *macdowellii* bezeichnet wird, wohl nur auf lehmig-tonigem, salzhaltigem, zeitweilig überschwemmtem Boden (s. Farbt. 2 u. Taf. 49, 3), während die größere Varietät steinig-felsiges Gelände bevorzugt. Ob diese Beobachtungen zu verallgemeinern sind, bedarf der weiteren Überprüfung.

Es wurde einleitend schon darauf hingewiesen, daß *A. kotschoubeyanus* wohl jene Kaktee ist (und war), die zum teuersten Preis verkauft wurde. Sie wurde von KARWINSKI 1840 in Mexiko entdeckt. Er sandte nur 3 Exemplare nach Europa; eines davon wurde für den damals stolzen Preis von 200 US-Dollar verkauft. Eine 2. Pflanze kaufte der russische Fürst KOTSCHOUBEY, ein Mäzen für Gartenkultur, nach dem auch die Art benannt wurde. Er bezahlte dafür 1000 Franken. Damit erzielte eine einzige Pflanze einen Preis, welcher der 8-fachen Menge ihres Eigengewichtes in purem Gold entsprach!

Ariocarpus dürfte in den weiteren Verwandtschaftskreis von *Lophophora*, *Pelecypora* und *Aztekium* gehören.

Armatocereus BACKEBERG

Mit Ausnahme des strauchigen kolumbianischen (Dagua-Tal) *Armatocereus humilis* (BR. & R.) BACKBG. sind die rund 10 Arten bis 12 m hohe, stammbildende Bäume (s. Taf. 19, 1 und

¹ *A. trigonus* wird von BRITTON & ROSE in den Formenkreis von *A. retusus* einbezogen.

Taf. 65, 1), die ihre Hauptverbreitung im südlichen Ekuador, in Nord- und Zentralperu haben. Die südliche Verbreitungsgrenze liegt nördlich Arequipa im Tal des Rio Majes. Mit Ausnahme des vom Verf. entdeckten *A. procerus* RAUH & BACKBG., welcher als einzige Art die extrem trockenen, niederschlagslosen Felswüsten Zentralperus besiedelt (Taf. 43, 3), ist *Armatocereus* eine Begleitpflanze der regengrünen Wälder Nordperus. In Südekuador, südlich Guayaquil, tritt *A. cartwrightianus* (BR. & R.) BACKBG. (s. Taf. 65, 1) in Massenbeständen auf den sandigen, von lichtem Trockenwald bestandenen Küstenebenen auf. Mit *A. matucanensis* BACKBG. steigt die Gattung auf der Andenwestseite bis zu 2400 m empor (Tal des Rio Rimac, Tal des Rio Fortaleza), und mit *A. laetus* (HBK.) BACKBG., dem Typus der Gattung, und *A. raubii* BACKBG. dringt die Gattung über die Westkordillere hinweg weit in die andinen Trockentäler ein. *A. laetus* bildet im Tal des Rio Huancabamba in 1500 m Höhe regelrechte Wälder, wobei die Triebe in dichte Mäntel von Bromelien (*Tillandsia recurvata*) eingehüllt sind.

A. raubii besiedelt in teilweise dichten Beständen das innerandine Trockental des Rio Marañon bei 800 m (Taf. 45, 1); *A. riomajensis* RAUH & BACKBG. erreicht im Trockental des Rio Majes die südliche Verbreitungsgrenze der Gattung.

Diese läßt sich durch folgende Merkmale charakterisieren: Triebe auffällig in Wachstumszonen gegliedert; Zuwachszonen sich gegen die Basis und Spitze verjüngend (dieser Rhythmus ist erblich fixiert und wird auch in der Kultur beibehalten (s. Taf. 19, 1 und Taf. 45, 1); Sproßepidermis graugrün, blaugrün bis braun (*A. procerus*); Areolen wild bedornt (*A. procerus*, *A. cartwrightianus*) oder fast dornelos (*A. raubii*, Taf. 12, 2); Blüten nächtlich, bis gegen 10.00 Uhr des nächsten Morgens geöffnet, weiß oder weinrot (*A. raubii*); Pericarpell langröhrig, grün oder rötlich. In den Achseln der Pericarpellblätter bedornete Areolen (Taf. 65, 2); Dornen während der Samenreife zu einem die gesamte Frucht umgebenden Dornenkleid auswachsend, das sich später in seiner Gesamtheit ablöst.

Nach D. HUNT gehört *Armatocereus* in die Verwandtschaft von *Leptocereus* (s. S. 160).

Arrojadoa BR. & R.

Nach BUXBAUM nahe verwandt mit *Austrocephalocereus* (s. S. 120), nach HUNT mit *Cephalocereus* (s. S. 128), ist eine bemerkenswerte brasilianische Kakteengattung, von der bislang nur die beiden Arten *A. rhodantha* (GÜRKE) BR. & R.

und *A. penicillata* (GÜRKE) BR. & R. bekannt waren. A. F. H. BUINING hat auf seinen zahlreichen Brasilienreisen einige neue Arten entdeckt, von denen er selbst noch die folgenden beschreiben konnte: *A. aureispina* BUIN. & BRED., *A. canudosensis* BUIN. & BRED., *A. dinae* BUIN. & BRED., *A. eriocaulis* BUIN. & BRED. und *A. theunisseniana* BUIN. & BRED., alle in der Caatinga (Dornbusch) der Staaten Bahia und Minas Gerais in Nordbrasilien, in Höhenlagen von 400-900 m beheimatet:

Es handelt sich um schlanktriebige, aufrechte, z. T. auch kriechende Kakteen, die ihre Blühwilligkeit jeweils durch die Bildung eines pseudoterminalen Borstenschopfes kundtun (Taf. 32, 7; Farbt. 3, 1). In diesem sind auch die wächsernen, roten, blaß-karminroten, cremefarbenen oder bräunlich-karminroten Blüten lokalisiert. Nach der Frucht-reife wachsen die Pseudocephalien durch, treten aber noch viele Jahre als »Borstenringe« in Erscheinung, was zu einer Gliederung der Achsen führt. Auch die Areolen der älteren Borstenkränze können noch mehrere Jahre hintereinander Blüten hervorbringen.

Wüchsige und leicht zu vermehrende Gattung. Taf. 32, 7 zeigt einen blühenden Trieb von *A. penicillata* (GÜRKE) BR. & R., auf Farbt. 3, 1 ist ein solcher von *A. rhodantha* abgebildet.

Arthrocereus BERG.

s. *Setiechinopsis* (S. 194): zwergige Cereen mit schlanken Sprossen und nächtlichen Blüten.

Astrophytum LEM.,

mit 4 Arten und einer Reihe von Varietäten aus Nord- und Zentralmexiko (in der Kultur mit einer großen Anzahl von Hybriden) bekannt, ist bei Liebhabern eine der populärsten Kakteengattungen. Ihre Vertreter sind die »Edelsteine« unter den Kakteen und demzufolge in der Heimat schon weitgehend ausgerottet; sie lassen sich aber willig aus Samen heranziehen, da sie in der Kultur leicht blühen:

Körper einzeln (nur bei Verletzung sich verzweigend), flach-kugelig (*A. asterias*), kurzsäulig oder, besonders im Alter (z. B. *A. myriostigma*), bis 1,5 m hohe Säulen bildend, meist 5-8-rippig (bei Kultur- und Ausleseformen von *A. myriostigma* auch 3-4-rippig (s. Taf. 65, 9); Epidermis entweder vollständig von Haarflöckchen bedeckt und deshalb weiß erscheinend (*A. myriostigma*, Taf. 11, 5; Taf. 13, 2; Taf. 65, 8-9) oder diese in Zonen angeordnet (*A. ornatum*, Taf. 12, 4; Taf. 65, 4) bzw.

durch Mutation völlig nackt (*A. myriostigma* var. *nuda*; Taf. 65, 7); Areolen entweder dornenlos oder mit sehr kurzen, mit bloßem Auge kaum sichtbaren Dornen; Blüten sich nur bei voller Sonneneinwirkung öffnend, recht ansehnlich, blaßgelb, mit rotem Schlund; Früchte gelblich, sich an der Spitze öffnend.

Astrophytum asterias (ZUCC.) LEM.

ist einer der schönsten Kakteen und eindrucksvollsten Beispiele pflanzlicher Symmetrie, habituell einem Seeigelskelett gleichend (Taf. 23, 6); Blüten sehr groß, gelb mit rotem Zentrum.

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas, Nuevo Leon) bis USA (Texas).

In der Heimat zieht sich die Pflanze während der Trockenzeit durch Schrumpfung ganz in die Erde zurück, um sich bei einsetzenden Regenfällen wieder mit Wasser vollzusaugen (Taf. 65, 10). Leider findet man *A. asterias* selten rein in der Kultur.

Astrophytum capricorne (DIETR.) BR. & R.

Körper kugelig bis gestreckt; Areolen mit langen, wirt angeordneten, gelben bis schwarzbraunen Dornen, die bei der var. *senile* (bei BACKEBERG als eigene Art geführt) den Körper völlig einhüllen (Taf. 65, 6); Blüten gelb mit rotem Zentrum.

Verbreitung: Nordmexiko (*Agave lechuguilla* Formation).

Astrophytum myriostigma LEM.

ist die bei Liebhabern bekannte Bischofsmütze, die in der Heimat in Kalkfelsen wächst und aufgrund ihrer Weißfärbung kaum zu sehen ist; Blüten groß, einheitlich gelb.

In Populationen von normal 5-rippigen Exemplaren findet man immer wieder 4-rippige Exemplare (Taf. 65, 9), die als var. *quadricostatum* (MÖLL.) BAUM beschrieben worden sind; bei der var. *nudum* (R. MEY.) BACKBG. fehlen die Wollflockchen, und die Körper sind reingrün oder schwach rötlich (Taf. 65, 7).

Astrophytum ornatum (DC.) WEB.

In der Jugend kugelig, im Alter bis 2 m lange Säulen bildend; Wollflockchen in bogigen Streifen (Taf. 65, 4); Blüten hellgelb.

Verbreitung: Zentralmexiko. (Im Cañon de los Venados ist *A. ornatum* vergesellschaftet mit *Mammillaria parkinsonii*, *Hechtia* aff. *glomerata*, *Tillandsia mauryana*, *Agave stricta* u. v. a.).

Austrocactus BR. & R.

Im südlichen Argentinien und Chile mit 5 kurzsäuligen Arten verbreitete Gattung; Blüten \pm trichterig, mit borstig-dornigem Pericarpell; Perigonblätter gelbbraun.

Leitart der Gattung ist

Austrocactus bertinii (CELS.) BR. & R.

Verbreitung: Patagonien. Nach BRITTON & ROSE vertritt diese Gattung in Südamerika die nordamerikanische Gattung *Echinocereus*, unterscheidet sich von dieser aber durch den Besitz roter und nicht grüner Narben.

Austrocephalocereus BACKEBERG

Mehrere Meter hoch werdende, in ihrer Verbreitung auf Brasilien beschränkte Cereen mit Lateralcephalien, die eine gewisse Ähnlichkeit mit den südwestamerikanischen *Espostoa*- und *Trixanthocereus*-Arten haben; Pericarpell der Blüten jedoch kahl und nicht behaart!

Die bekannteste, erst kürzlich von BUINING wieder in die europäischen Sammlungen eingeführte Art ist

Austrocephalocereus dybowski (GOSS.) BACKBG.

Bis 4 m hohe Sträucher mit aufsteigenden, weich umsponnenen Trieben (ähnlich denen von *Espostoa*); Lateralcephalium bis 60 cm lang (s. Taf. 65, 3); Blüten weiß; Früchte kugelig, rosafarbig, nackt.

Eine 2., bei BACKEBERG (1977) aufgeführte Art ist

Austrocephalocereus purpureus (GÜRKE) BACKBG.,

der sich von dem vorigen durch die Bildung von Einzelsäulen mit rötlichen Blüten unterscheidet.

Eine weitere Art haben BUINING und BREDEROW als

Austrocephalocereus albicephalus BUIN. & BRED.

beschrieben: Pflanze säulenförmig, von der Basis her spärlich verzweigt, bis 250 cm hoch; Lateralcephalium weißwollig, 30-40 cm lang; Blüten weiß; Früchte bräunlich-rot.

Verbreitung: Minas Gerais; Trockenwald bei 950 m.

Aylosteria SPEG.

s. bei *Rebutia* (S. 191).

Aztekium BÖD.

ist eine monotypische, langsamwüchsige, in der Kultur

schwierige, in Nordmexiko auf Schieferfelsen verbreitete Gattung, die erst 1928 bei Nuevo Leon, Mexiko, entdeckt wurde. Ihre Körper sehen wie verwitterte Felsblöcke aus, erinnern indessen auch an fein ziselerte Steinskulpturen der Azteken (Taf. 66, 1), worauf der Gattungsname Bezug nimmt. Einzige Art:

Aztekium ritteri (BÖD.) BÖD.

Pflanze gruppenbildend (Taf. 66, 1); Einzelkörper bis 5 cm Durchm., ca. 3 cm hoch, mit kurzer Rübenwurzel. Die ca. 9, dornlosen Rippen sind auffallend quengerunzelt und täuschen einen verwitterten Felsblock vor; Blüten bis 1,5 cm im Durchm., rosaweiß bis rötlich.

Aztekium gehört wahrscheinlich in die Verwandtschaft von *Lophophora* (s. S. 163) und *Strombocactus* (s. S. 194).

Azureocereus AK. & JOHNS.

s. bei *Browningia* (s. S. 124).

Backebergia H. BRAVO

nur mit der einzigen Art

Backebergia militaris (AUD.) H. BRAVO

vertreten, die nach BUXBAUM (1962, S. 204) *Mitrocereus militaris* (AUD.) BRAVO & BUXBAUM heißen müßte und von HUNT wiederum als Synonym der Gattung *Cephalocereus* zugeordnet wird. Dieser Namenswirrwarr, auf den schon BUXBAUM (1962, S. 204) ausführlich eingegangen ist, ändert nichts an der Tatsache, daß *Backebergia* eine in morphologischer Hinsicht interessante und in den Kulturen seltene Kaktee ist. Schon auf S. 51 und auf Taf. 32, 9 wurde darauf hingewiesen, daß sich die blühfähigen Triebe durch die Bildung eines *radiären*, sogen. »Helmraupen«cephaliums auszeichnen, das eine Länge bis zu 50 cm erreichen kann und sich gegenüber den hellbraun beborsteten vegetativen Trieben durch fuchs- bis schwarzbraune, lange Areolenborsten auszeichnet, so daß insgesamt die Form einer englischen »Bärenfellmütze« resultiert (s. Taf. 66, 9).

In der Heimat – *Backebergia* wurde erst 1955 von Helia BRAVO im Staate Michoacan, am Rio Balsas und am Pico de Columa im Staate Guerrero wiederentdeckt – bildet die Pflanze 5–6 m hohe, spärlich verzweigte Bäume (s. Taf. 66, 9), die in der Kultur wohl kaum zur Blüte kommen dürften; man bewurzelt deshalb besser Cephalien-tragende Kopfstecklinge; dabei aber kann nicht selten der Fall eintreten, daß einzelne

Areolen des Cephaliums ihr Wachstum wieder aufnehmen und zu vegetativen Trieben auswachsen.

Bartschella BR. & R.

Untergattung von *Mammillaria* (s. S. 169).

Bergerocactus BR. & R.

Einzige Art:

Bergerocactus emoryi (ENG.) BR. & R.,

im nördlichsten Niederkalifornien und an der Südwestküste Kaliforniens beheimatet, bildet Dickichte schlanker, aufsteigender bis bogig gekrümmter, leuchtend gelb bedornter, 1–1,5 m hoher Triebe (s. Taf. 66, 2); Blüten klein, blaßgelb; Früchte kugelig, dicht gelb bedornt.

Sehr schöne, in den Sammlungen noch immer seltene Art.

Die nächste verwandte Art dürfte der »creeping devil«, *Machaerocereus eruca*, aus Zentralkalifornien sein (s. S. 163 u. Taf. 21, 5–6).

Bergerocactus emoryi besiedelt trockene Hänge im nördlichen Niederkalifornien in Gesellschaft von *Myrtillocactus cochal* (s. Taf. 87, 10), mit dem dieser auch Bastarde bildet. Die Hybriden sind unter dem Namen *x Myrtgerocactus* R. MORAN bekannt; es sind aber auch Hybriden mit dem im gleichen Gebiet vorkommenden Riesenkakthus *Pachycereus pringlei* (Taf. 19, 2) bekannt, die von MORAN als *x Pachgerocereus* R. MORAN beschrieben worden sind (s. auch S. 184).

Blossfeldia WERD.,

der »Zwerg unter den Kakteen«, in die Verwandtschaft von *Frailea* und *Parodia* gehörig, ist in Argentinien und Bolivien beheimatet; die einzige Art,

Blossfeldia liliputana WERD.,

ist äußerst variabel; die einzelnen Varietäten sind z. T. als eigene Arten beschrieben worden.

B. liliputana, von H. BLOSSFELD entdeckt, ist eine sehr kleine, etwa pfenniggroße, flachgedrückte, mit einer Rübe ausgestattete Kaktee, die in der Jugend einzeln wächst, im Alter aber zur Sprossung neigt (s. Taf. 66, 3). Sie wächst verborgen in steinig-mineralischem Substrat oder in lehmigen, von Felsbrocken durchsetzten Steilwänden und ist demzufolge ein weiteres Beispiel einer Mimesekaktee, die mit ihrer bräunlich-grünen Farbe eher einem Erdklümpchen oder einem Stein als einer Pflanze gleicht. In der Heimat sollen die an *Conophytum*

(Familie: Mesembryanthemaceen) erinnernden Körper während der Trockenzeit zu pappendeckel-dicken Scheiben eintrocknen, die sich bei den ersten Regenfällen aber sofort mit Wasser vollsaugen (s. Taf. 66, 3) und dann über die Erde treten; Blüten weißlich, ca. 10 mm lang, glockig, sich nur bei vollem Sonnenschein öffnend.

Wurzelecht ist *Blossfeldia* auf die Dauer nicht zu kultivieren, gepropft jedoch zeichnet sie sich durch große Wüchsigkeit aus, verliert dabei aber ihren natürlichen Habitus und nimmt aufgrund reicher Verzweigung kugelig-polsterförmigen Wuchs an.

Infolge ihrer Kleinheit wurde die Pflanze erst 1936 entdeckt. Seither wurden eine Reihe von Arten beschrieben: *B. atroviridis* RITT., *B. campaniflora* BACKBG., *B. fechseri* BACKBG., *B. minima* RITT. und *B. pedicellata* RITT., die nach KRAINZ und unserer eigenen Auffassung allenfalls den Wert von Varietäten haben.

Borzicactus RICC.

Schlanktriebige Säulencereen mit meist roten, \pm zygomorphen Tagblüten. Aufgrund dieser Merkmale werden von HUTCHISON und KIMNACH (Cactus and Succulent Journal of America, Bd. 32, 1960) in dieser Großgattung alle nachfolgend aufgeführten Gattungen vereinigt: *Akersia*, *Arequipa*, *Bolivocereus*, *Clistanthocereus*, *Hildewintera*, *Loxanthocereus*, *Maritimocereus*, *Matucana* (incl. *Submatucana*), *Morawetzia*, *Oreocereus* und *Seticereus*. D. HUNT (1967) schließt sich dieser Auffassung an.

Nach diesem »lumping« umfaßt die Gattung nunmehr auch kugelige und dick-kurzsäulige, z. T. dicht wollig behaarte, einzeln oder in kompakten Polstern wachsende Kakteen, teilweise sogar mit völlig radiären Blüten (*Matucana aureiflora* RITT. var. *incaica* RITT.). Daß diese Zusammenlegung nicht überall begeisterte Zustimmung gefunden hat, vor allem in Liebhaberkreisen verständlicherweise auf Ablehnung gestoßen ist, nimmt nicht Wunder. Aber auch bei Kakteenforschern ist diese Auffassung nicht unwidersprochen geblieben. So weist schon BUXBAUM (1962, S. 199) darauf hin, daß »KIMNACH'S Argument für die Zusammenlegung, die leichte Erkennbarkeit der Zygomorphie der Blüten aller zusammengefaßten Gattungen, wissenschaftlich nicht stichhaltig ist. Überdies wird eine Gruppierung, allenfalls in Untergattungen, der endgültigen Zusammenfassung vorausgehen müssen.« Die nachfolgende Darstellung schließt sich der Auffassung BUXBAUM'S an: die dünntriebigen,

aufrechten Sträucher oder kleinen Bäume werden bei der Gattung *Borzicactus* (sensu KIMNACH) belassen; *Oreocereus* wird aufgrund seiner ausgesprochen hochandinen Verbreitung als eigene Gattung geführt, ebenso *Matucana* (incl. *Submatucana*), deren Vertreter erst im hohen Alter kurz cereoiden Wuchs annehmen und z. T. radiäre Blüten aufweisen (*M. aureiflora* var. *incaica*), im übrigen aber als Kugel-, resp. Polsterkakteen in Erscheinung treten; *Morawetzia* zeichnet sich durch die Ausbildung eines pseudoterminalen Borstenschopfes aus, und *Hildewintera* (= *Wintera*) besitzt, abweichend von allen anderen Borzicacteen, eine sogen. innere Blumenkrone von 5-8 mm Länge (s. Taf. 82, 4 und Fig. 47, iPg, S. 155).

So verbleiben nach unserer Auffassung in der »Sammelgattung« noch die Gattungen *Bolivocereus*, *Borzicactus*, *Clistanthocereus*, *Loxanthocereus* und *Seticereus*, von denen nachstehend einige wenige Vertreter vorgestellt werden sollen:

Borzicactus (= *Bolivocereus*) *samaipatanus* (CARD.) KIMN.

Niederliegende bis aufsteigende, 1,5-3 m hohe Sträucher; Triebe rundlich, bis 5 cm im Ø, 14-16-rippig, mit quergefurchten Areolen. Die herrlich purpurroten Blüten erscheinen in großer Anzahl in Scheitelnähe; Röhre stark gekrümmt, behaart; Perigon stark zygomorph; Filamente dunkelpurpurn, gekrümmt (Taf. 30, 3).

Heimat: Bolivien (Dptm. Santa Cruz bei Samaipata, regengrüner Trockenwald bei 1800 m).

Borzicactus (= *Clistanthocereus*) *fieldianus* BR. & R.

Strauchig (Taf. 66, 6), seltener baumförmig; Triebe bis 6 m lang, aufrecht, aufsteigend oder liegend, bis 8 cm dick; Areolen durch tiefe Querfurchen gegeneinander abgegrenzt; Randdornen weißlich-grau, strahlend; Zentraldornen sehr derb, bis 4 cm lang; Blüten zinnoberrot, zygomorph.

Verbreitung: Nördliches Zentralperu [innerandines Trokental des Rio Santa (1800 m) und des Rio Fortaleza, 2400 m].

Nach BACKEBERG ist *Clistanthocereus* das Genus mit den größten Blüten und kräftigsten Trieben innerhalb der Sippe der *Loxanthocereei* (sensu BACKBG.).

Borzicactus (= *Loxanthocereus*) *crassispens* (RAUH & BACKBG.) KIMN.

Pflanze mit niederliegend-kriechenden, bis 2 m langen (Taf. 66, 7), 3-4 cm dicken, oft von Felswänden herabhängenden,

etwa 12-rippigen Trieben; Areolen dicht stehend, klein mit zahlreichen, strahlenden, gelblichen Randdornen; Blüten auf das Triebende beschränkt, zygomorph, ca. 5 cm lang, leuchtend rot.

Verbreitung: Nordperu: Trockenhänge bei der Abra Porculla (Straße Olmos-Jaën) auf der atlantischen Seite, im Gebüsch von *Euphorbia weberbaueri* kriechend; im Tal von Huancabamba hängen die Triebe von Felsblöcken herunter und wachsen in Gesellschaft sukkulenter Peperomien, *P. dolabriformis* und *P. congesta*.

Von BACKEBERG wurde diese Art mangels Blüten als *Cleistocactus crassispens* beschrieben (s. RAUH, 1958, S. 321).

Borzicactus roezlii (HGE. jr.) KIMN. [= *Seticereus roezlii* (HGE. jr.) BACKBG.]

Strauchig, locker verzweigt; Triebe graugrün, bis 2 m hoch, rund, bis 9-rippig; Areolen durch Querfurchen voneinander getrennt, sehr reich blühend; Blüten dunkelkarminrot, mit gekrümmter Röhre und zygomorphem, schwach spreizendem Perigon (Farbtaf. 3,3).

Verbreitung: Nordperu (Tal von Olmos und Bellavista).

B. roezlii wurde von BACKEBERG in die Gattung *Seticereus* BACKBG. gestellt, da sich die Areolen blühfähiger Sprosse durch die Bildung längerer Borstenhaare auszeichnen, die zu einem Borstenschopf zusammentreten können. Bei *B. roezlii* ist dieser nur undeutlich entwickelt, sehr deutlich hingegen bei

Borzicactus (= *Seticereus*) *icosagonus* (HBK.) BR. & R. (Taf. 66,5).

Häufig sind diese Borstenschöpfe nur einseitig ausgebildet.

Diese Art wurde bereits von A. v. HUMBOLDT und seinem Begleiter BONPLAND auf ihrer großen Amerika-Reise bei Nabon in Südekuador gesammelt und zusammen mit KUNTH 1823 als *Cactus icosagonus* HBK. beschrieben. Lange Zeit galt die Pflanze als verschollen, bis Dr. ROSE sie 1918 in Massenbeständen auf trockenen Hügeln am Typstandort wiederfand. Er schrieb, daß die Pflanze ein sehr kleines, auf Südekuador beschränktes Verbreitungsgebiet besitzt. Wir hingegen fanden den *Cactus icosagonus*, der von BRITTON & ROSE in *Borzicactus icosagonus* umbenannt wurde, mehrfach in Nordperu, so bei Huancabamba, auf dem auch von HUMBOLDT bestiegenen Cerro Colorado und auf der trockenen, atlantischen Seite der Abra Porculla (Tal von Olmos) in 2000 m Höhe:

Pflanze größere Bestände niederliegender, aufsteigender, dicker, bis 60 cm langer Triebe bildend (Taf. 66, 5); Areolen dichtstehend, mit zahlreichen, bernstein- bis honiggelben

Randdornen; Borsten an blühfähigen Trieben bis 3 cm lang, zahlreich; Blüten leuchtend karminrot bis orange-gelb, schwach zygomorph; Staubblätter kürzer als Perigon.

Sehr schöne, dekorative und blühwillige Pflanze, die in der Heimat auf Trockenhängen wächst, vergesellschaftet mit niedrigen *Croton*-Büschen (Fam. *Euphorbiaceae*), *Espositoa laticornua* u. a.

In Nordperu ist *B. icosagonus* häufig vergesellschaftet mit *B. humboldtii* (HBK.) BR. et R. [(= *Seticereus humboldtii* (HBK.) BACKBG.)], der sich vom vorigen durch folgende Merkmale unterscheidet: Areolen durch eine Querfurchung gegeneinander abgegrenzt; Dornen mehr fuchsbraun; Blüten leuchtend karminrot mit violetten Filamenten.

Auch die von BACKEBERG aufgestellte, in ihrer Verbreitung auf Peru beschränkte Gattung *Loxanthocereus* BACKBG. kann bedenkenlos mit der Gattung *Borzicactus* vereinigt werden. Einschließlich der Gattung *Maritimocereus* AKERS & BUIN. (mit den beiden Arten *M. gracilis* u. *M. nanus*) sind etwa 32 *Loxanthocereen* beschrieben worden, die von Meereshöhe bis ca. 3000 m aufsteigen. Sie alle sind niederliegende bis aufsteigende, schlanksäulige Kakteen mit vorwiegend roten, zygomorphen Blüten.

Bekannte Arten sind *Borzicactus acanthurus* (VPL.) BR. & R. (Zentralperu, s. Abb. 140 bei RAUH, 1958), und *B. faustianus* (BACKBG.) KIMN. (Zentralperu).

Borzicactus (= *Maritimocereus*) *gracilis* (AKERS & BUIN.) KIMN.

Pflanze niederliegend, mit unterirdischem Rhizom; Blüten orange- bis scharlachrot (Südperu). – Bemerkenswert ist

Borzicactus multifloccosus (RAUH & BACKBG.) KIMN.,

bei dem die Blühareolen sich durch eine starke Wollbildung auszeichnen und damit in ihrer Gesamtheit bereits eine Vorstufe zur Bildung eines Lateralcephaliums darstellen (s. Abb. 150 bei RAUH, 1958).

Borzicactus (= *Loxanthocereus*) *sulcifer* (RAUH & BACKBG.) KIMN.

Pflanze mit niederliegenden, am Ende bogig aufsteigenden, 8-9-rippigen, bis 8 cm dicken, graugrünen Trieben; Mamillen scharf 6-eckig (Taf. 66, 8), mit 8-10 kurzen, strahlenden Rand- und 1-2 spreizenden Zentralsdornen; Blüten in Scheitelnähe, zygomorph, mit gekrümmter, bis 8 cm langer, dicht behaarter Röhre; Perigonblätter leuchtend karminrot; Griffel herausragend, mit grünen Narben.

Verbreitung: Nordperu (Tal des Rio Fortaleza, 2400-3000 m) auf grasigen Felshängen.

Brachycalycium BACKBG.

Synonym zu *Gymnocalycium* (s. S. 150). Nur mit 1 Art, *B. tilcarensis* (s. Taf. 80, 2), in Nordargentinien verbreitet; Blüten ähnlich denen von *Gymnocalycium saglione*, aber röhrenlos.

Brachycereus BR. & R.

Monotypische, nur auf den Galapagos-Inseln beheimatete Kaktee, die systematisch isoliert steht und aufgrund der bedornen Früchte (Fig. 45) vielleicht mit *Nyctocereus* (s. S. 181) verwandt ist. Einzige Art:

Brachycereus nesioticus (K. SCHUM.) BACKBG.

Gruppenbildend; Einzeltriebe kurzsäulig, bis 60 cm lang und bis 8 cm dick; Areolen dichtstehend, mit gelb- bis orangefarbenen, im Alter schwärzlichen, z. T. borstigen Dornen (s. Farbt. 2, 8 und Taf. 43, 1, 2); Blüten nächtlich, weiß; Ovarium und Frucht (Fig. 45) mit ± 5 mm langen, gelben Stachelborsten; Früchte ca. 2,5 cm dick, rotbraun.

B. nesioticus besiedelt extreme Standorte, nämlich die Spalten reiner Lava, ohne jeglichen Humus. Es handelt sich dabei um schwarze Fließlava, so auf der Insel Indefatigable (gegenüber dem Felsen von San Bartholomé) oder um rote, brüchige Lava (bei San Bartholomé). Diese kann sich tagsüber so stark erhitzen, daß man selbst in Bergstiefeln kaum darüber gehen kann; allerdings kann man immer wieder feststellen, daß die Pflanzen an den heimatlichen Standorten nach Erlangung eines gewissen Alters zugrunde gehen. So sahen wir im Jahre 1973 mehr abgestorbene als lebende Exemplare.

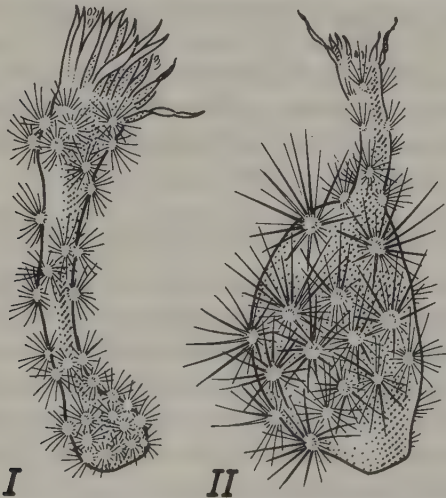


Fig. 45: Blüte (I) und Frucht (II) von *Brachycereus nesioticus* (n. BRITTON & ROSE).

Aufgrund seiner extremen Standorte ist *B. nesioticus* in der Kultur schwierig und deshalb selten – zudem ist der Export lebender Pflanzen strengstens verboten. Die Pflanzen verlangen hohe Überwinterungstemperaturen, geringe Wassergaben und hohe Lichtintensitäten.

Brasilicactus BACKBG.,

mit 2, einfach-kugeligen, seltener verzweigten Arten in Nordparaguay verbreitet, wird heute zu *Notocactus* gestellt (s. S. 180).

Brasilicereus BACKBG.

Schlanke, aufrechte, oft sehr dünntriebige Cereen aus Nordbrasilien. Bisher 2 Arten bekannt:

Brasilicereus markgrafii BACKBG. & VOLL (Taf. 67, 9)

Pflanze meist unverzweigt; Sproß in der Heimat selten dicker als 2,5 cm, bis 1,5 m hoch; Rippen ± 13 ; Areolen klein, grau, mit 12-18 grauen, bis 10 mm langen Rand- und 1(-4) ca. 4 cm langen Zentraldornen. Blüten bis 6 cm lang und 5 cm breit, glockig-trichterig (Tagblüher); Petalen hellgrünlich; Pericarpell gebogen und grob beschuppt; Schuppen ohne Haare in ihren Achseln; Früchte unbekannt.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais).

Brasilicereus phaeacanthus (GÜRKE) BACKBG. (Taf. 67, 8)

Pflanze bis 4 m hoch, meist an der Basis verzweigt; Triebe 4-9 cm dick, ± 13 -rippig; Randdornen 12, bis 1,5 cm lang; Zentraldornen 1-3, bis 3 cm lang; Blüten bis 6,5 cm lang und 6 cm breit, weiß bis leicht grünlich.

Verbreitung: Mittel- bis Südbahia.

Die Vertreter der Gattung dürften sich kaum in Kultur befinden.

Browningia BR. & R.

Bei BRITTON & ROSE, welche das Genus begründet haben, ist dieses monotypisch. Erst in letzter Zeit sind weitere Gattungen wie *Azureocereus* AKERS & JOHNS, *Castellanosia* CARD. und *Gymnanthocereus* BACKBG. (synonym zu *Gymnocereus* BACKBG.) mit dieser Gattung vereinigt worden.

Nachfolgend geben wir zunächst eine kurze Diagnose der bekannten *Browningia candelaris* (MEYEN) BR. & R., die von E. MEYEN auf seiner Südamerikareise in Südperu, zwischen Tacna und Arequipa als *Cereus candelaris*, in Höhenlagen um 2700 m gesammelt wurde.

Auf deren Wuchsform sind wir bereits ausführlich auf S. 29 eingegangen; Verzweigung und Dornbildung sind in Taf. 17 dargestellt. Wichtig ist die Feststellung, daß *B. candelaris* im Alter sich durch baumförmigen Wuchs auszeichnet, wobei mit einsetzender Verzweigung die anfangs »wilde Bedornung« \pm plötzlich aufhört und die Areolen der Seitenäste fast nackt werden. Die relativ großen, nächtlichen, weißen Blüten (Taf. 67,3) besitzen eine lange, von bräunlichen, häutigen, nackten Schuppen besetzte Röhre. Auch das längliche, zur Reifezeit fleischig-saftige Ovarium trägt große, nackte Schuppen; die matten, schwarzen Samen sind relativ groß.

Als Verbreitungsgebiet von *Browningia candelaris* waren bisher nur die Trockentäler und Halbwüstengebiete von Südperu (nördlich bis zum Tal des Rio Pisco) bekannt. Auf unseren Peru-Reisen fanden wir *B. candelaris* auch in Zentralperu, und zwar im Lurin- und im Cantatal östlich Lima; dies sind die bisher bekannten nördlichsten Standorte.

Browningia candelaris ist eine Charakterpflanze der trockenen, niederschlagsarmen Felswüste der Andenwesthänge. Sie wächst bevorzugt in felsigem Gelände, häufig in Gesellschaft von *Weberbauerocereus* (Südperu) oder *Haageocereus* (Zentralperu), bis 1800 m aufsteigend.

Die Kronenform ändert sich von Süd nach Nord: Während man in Südperu nicht selten Pflanzen mit spärlich verzweigten Kronen antrifft, deren Äste schlangenförmig gebogen herunterhängen (Taf. 67,1), sind die der nördlichen Formen \pm kugelig (Taf. 67,2 und Taf. 17,4,5). Ob auf diesem Merkmal verschiedene Varietäten zu begründen sind, bedarf der weiteren Untersuchung.

Ältere Pflanzen dürften sich selten in Kultur befinden, da sich blühreife Seitenäste von *B. candelaris* weder bewurzeln noch pfropfen lassen. Nach BUXBAUM (1965) »bedeutet dies, daß diese eine so spezialisierte »florale Region« darstellen, daß ihnen die vegetativen Fähigkeiten verloren gegangen sind. So paradox es klingen mag, sind sie daher den Cephalien von *Melocactus* (s. S. 172) homolog¹«.

Wenn Verf. dieser Auffassung auch nicht ganz zustimmt, so weicht doch *B. candelaris* in diesem Merkmal von allen anderen heute in dieser Gattung vereinigten Kakteen ab, die sich alle leicht vegetativ vermehren lassen und bei denen der Unterschied in der Areolen-Bedornung zwischen dem unverzweigten Primär- und dem verzweigten Folgestadium nicht so deutlich in Erscheinung tritt wie bei *Browningia* selbst. Nächste *B. candelaris* ist

Browningia hertlingiana (BACKBG.) F. BUXB.
(= *Azureocereus hertlingianus* BACKBG.; *A. nobilis* AKERS)

die weitaus schönste Art der Gattung: Pflanze baumförmig, bis 8 m hoch, im Alter kandelaberartig verzweigt (s. Taf. 18,1; Taf. 67,5-6 und Farbtaf. 3,2), mit dicken, leuchtend-blauen Seitenästen; Primärspieß mit gehöckerten, sehr derb und gelb bedornen Areolen; blühfähige Seitenäste mit weniger stark bedornen, aber beborsteten Areolen (s. Abb. 132 bei RAUH, 1958); Blüten in Kränzen in Scheitelnähe (Taf. 67,5). Die Blüten sind kleiner als bei *B. candelaris*, nur bis 5 cm lang; Ovarium (nicht deutlich abgesetzt) und Pericarpell dicht dachziegelig von schwarzbraunen, am Rande gewimperten Schuppenblättern besetzt; Perigonblätter weiß, bewimpert (Taf. 67,7), sich nicht so weit entfaltend wie bei *B. candelaris*; Früchte klein, bei der Reife vertrocknend und unregelmäßig aufspringend.

Dieses Merkmal veranlaßt BUXBAUM, *Azureocereus* als Untergattung von *Browningia* zu betrachten.

Im Gegensatz zu *B. candelaris* ist *Azureocereus* eine Charakterpflanze der innerandinen Trockentäler des südlichen Peru (Apurimac-, Mantarotal), wo diese mit regengrünen Gehölzen (*Cercidium praecox*) und nicht selten mit der in Peru eingeschleppten *Opuntia tunicata* vergesellschaftet ist (Taf. 67,5).

Hinsichtlich der Bewimperung der Pericarpellblätter steht ihr die von Ostbolivien bis Paraguay verbreitete Gattung

Castellanosia CARD.

sehr nahe, die von HUNT (1967) als Synonym zu *Browningia*, von BUXBAUM (1966) aber als eigene Gattung aufgeführt wird:

Monotypisch, nur mit der einzigen Art *C. caineana* CARD. in Ostbolivien, in Höhenlagen von 700-1600 m beheimatet; G. ESSER fand sie auch im nordöstlichen Gran Chaco von Paraguay: Bis 6 m hohe Baumsträucher mit kurzem Stamm; Säulen, ähnlich wie bei *Armatocereus* gegliedert (Taf. 67,10); Areolen der sterilen, basalen Triebe kräftig bedornt, jene der blühfähigen nur lang weiß beborstet (Taf. 67,11); Blüten tagblütig(?), purpurrot; Ovarium (nicht abgesetzt) und Pericarpell von breit-eirunden, am Rande gezähnten Schuppen bedeckt, in deren Achseln lange

¹ Die einzige und größte, ca. 3 m hohe blühfähige Pflanze in Europa dürfte im Botanischen Garten der Universität Heidelberg stehen. Von ihr stammt auch das Blütenphoto in Taf. 67, 3. Die Pflanze wurde vor rund 10 Jahren von dem damaligen Gartenmeister W. HOFFMANN (heute Geisenheim) gesammelt.

Wollhaare stehen; Perigonblätter kurz, radförmig ausgebreitet; Frucht kugelig, *nicht* vertrocknend, mit schleimiger Pulpa; Samen klein, rötlichbraun.

Die Stellung von *Castellanosia* ist noch unsicher. Nach BUXBAUM (1966) steht *Castellanosia* »im Blütenbau wie auch in der Ausbildung der floralen Region der *Browningia*-Untergattung *Azureocereus* so nahe, daß man die Blüten geradezu als eine wollhaarige *Azureocereus*-Blüte bezeichnen könnte«. Damit kann auch die Verwandtschaft zu *Browningia* als gesichert gelten. Zugleich aber ist *Castellanosia* mit ihrer schwach behaarten Blütenröhre ein Bindeglied zwischen den *kahlblütigen* *Browningien* und den stark *behaartblütigen* *Trichocereen*. Als Primitivform dieser Entwicklungsreihe kann nach BUXBAUM der vom Verf. 1956 in Nordperu entdeckte

Rauhocereus BACKBG.

angesehen werden, der von HUNT (1967) als Synonym zu *Browningia* gestellt wird, eine Anischt, die weder von BUXBAUM (1967) noch vom Verf. geteilt wird.

Rauhocereus, in seiner Verbreitung auf die Trockenwälder Nordperus beschränkt, unterscheidet sich von den typischen *Browningien* einmal durch den *strauchigen*, nicht baumförmigen Wuchs (Taf. 68,7), die nicht unterschiedliche Bedornung von Jugend- und Altersstadien, die kantigen, scharf gegeneinander abgegrenzten und durch eine V-förmige Kerbe voneinander getrennten Mamillen, sowie die stark behaarten Blütenröhren mit den zurückgeschlagenen Perigonblättern und demzufolge weit herausragenden Staubblättern und Griffeln (Taf. 68,9). Damit erweist sich *Rauhocereus* als Übergangsform zwischen dem Tribus der *Leptocereae* (s. S. 160) und den *Browningieae* und ist als »genus primitivum« zwar in die Tribus der *Browningieae*, jedoch nicht als Synonym zur Gattung *Browningia* selbst zu stellen (s. BUXBAUM, 1967, CIV₁).

Der Typus, *R. riosañiensis* BACKBG., ist eine Begleitpflanze regengrüner *Bombax*-Wälder im Tal des Rio Sana (Nordperu, Dptm. Piura); die var. *jaénensis* RAUH wächst im Tal des Rio Huancabamba (atlantische Andenseite), zwischen Chamaya und Jaén in 700 m Höhe.

Von W.T. MARSHALL (Revision in the taxonomy and some new combinations III, Am. Cactus and Succulent Journ., Vol. XIX, 1947) ist auch *Gymnocereus* BACKBG. (= *Gymnanthocereus* BACKBG.) der Gattung *Browningia* zuzuordnen, eine Ansicht, der zuzustimmen ist.

Die bisherige Gattung

Gymnocereus BACKBG., (= *Gymnanthocereus*)

mit 3 Arten im nördlichen Peru verbreitet, ist von baumförmigem Wuchs: Die einzelnen Arten sind bis 10 m hohe Bäume mit dicken Stämmen und \pm reich kandelaberartig verzweigten Kronen (Taf. 68,1). Allerdings tritt der Dimorphismus der Bedornung zwischen Jugend- und Altersstadien nicht so auffällig in Erscheinung wie bei *Browningia candellaris*; auch in ökologischer Hinsicht verhalten sich die nordperuanischen Arten verschieden von den südperuanischen: sie sind Begleiter regengrüner Wälder.

Im Tal von Olmos, Canchaque (Nordperu) weit verbreitet ist

Browningia microsperma (WERD. & BACKBG.) MARSHALL [syn. *Gymnocereus microspermus* (WERD. & BACKBG.) BACKBG.].

Bis 8 m hoher Baum, mit langem, dickem, im Alter dornenlosem Stamm und reich verzweigter Krone; Jungtriebe vielrippig; Areolen im Scheitel hellbraunborstig; Blüten nächtlich, mit ca. 6 cm langer, beschuppeter, kahler Röhre und weit trichterigem Perigon; die äußeren Perigonblätter sind bräunlich-grünlich, die inneren schmutzig weiß (Taf. 68,2); Früchte fleischig, scharf-rippig mit wenigen fleischigen Schuppenblättern (Taf. 68,3); Samen sehr klein (1 mm), schwach-glänzend, braun bis schwarz.

Recht exponierte Standorte, Felsblöcke und steile Felswände besiedelt die 1956 vom Verf. entdeckte *Browningia amstutziae* (RAUH & BACKBG.) HUTCHISON ex KRAINZ (syn. *Gymnocereus amstutziae* RAUH & BACKBG.). Sie bildet 5-7 m hohe Bäume mit dickem Stamm und spärlich verzweigter Krone (Taf. 68,4); Areolen dichtstehend, weiß- bis braunfilzig und langborstig; Blüten in Scheitelnähe, denen von *Azureocereus* sehr ähnlich, aber Pericarpellblätter am Rande nicht gewimpert; an der Spitze dunkelbraun-schwarz, gegen die Basis heller; Perigon weit trichterig, weiß (Taf. 68,5); Früchte nicht bekannt.

Verbreitung: Nördliches Zentralperu; Tal von Yaupi Baja.

Eine bemerkenswerte, im innerandinen Trockental des Rio Marañon bei Balsas (800 m) verbreitete, mit *Armatocereus rauhii*, *Espositoa mirabilis*, *Thrixanthocereus blossfeldiorum*, *Matucana formosa*, *Melocactus* aff. *peruvianus*, *Peperomia trollii* und zahlreichen regengrünen Bäumen und Sträuchern wie *Cercidium praecox*, *Bombax Ruizii*, *Jatropha peltata*, *Krameria triandra* und *Croton*-Arten, vergesellschaftete Art ist

Browningia pilleifera (RITT.) HUTCH.

die bis 6 m hohe Bäume bildet (Taf. 18,2). Einem kurzen, dicken, im Alter dornenlosen Stamm entspringen ca. 1-1,5 m oberhalb des Bodens zahlreiche, aufsteigende, unter hypotoner Förderung sich verzweigende, nahezu dornenlose Seitenäste (Taf. 68,6); Blüten im Vergleich zu den übrigen Browningien sehr klein: Pericarpell mit 3-eckigen, häutigen, pergamentartigen Schuppen (Taf. 68,6); Blüten und Früchte demzufolge eine gewisse Ähnlichkeit mit der mexikanischen *Escontria chiotilla* aufweisend, zu der die Pflanze jedoch keine verwandtschaftlichen Beziehungen hat.

Bei *Browningia* dürften aufgrund der Früchte auch *Gymnocereus* (*Gymnanthocereus*) *altissimus* als *Browningia altissima* (RITT.) BUXBAUM einzuordnen sein: Niedrige, bis 5 m hohe Bäume mit kurzem Stamm und breit ausladender Krone; Blüten 5-6 cm lang, leicht duftend, mit grünlichem Perigon; Früchte länglich-oval mit hinfalligen Schuppen.

Verbreitung: Waldbildend in Nordperu, vor allem im Trockental des Rio Marañon zwischen Bagua grande und Bellavista, in Gesellschaft von *Esposita lanata*, dem grünrindigen *Cercidium praecox*, *Pereskia Vargasii*, *Melocactus bellavistensis* und *Selaginella peruviana* als bodendeckende Pflanze.

Buiningia BUXB.

nahe verwandt mit *Coleocephalocereus*, ist eine der schönsten Funde von A. F. H. BUINING, der sich um die Erforschung der brasilianischen Kakteenvegetation große Verdienste erworben hat. Es handelt sich um die kleinsten Kakteen mit Lateralcephalien, die sich anfangs durch kugeligen Wuchs auszeichnen, später aber kurz cereoid werden. Es sind bislang 3 Arten aus dem nordöstlichen Minas Gerais bekannt; sie wachsen hier in von Humus erfüllten Mulden erodierter Felsblöcke (Taf. 66,4).

Buiningia aurea (RITTER) BUXB.

(schon 1968 von F. RITTER entdeckt und als *Coleocephalocereus aureus* beschrieben): Körper kugelig, bis 40 cm hoch, am Grunde stark sprossend; Rippen 10-16; Areolen mit goldgelben Dornen; Cephalium seitlich, kurz, dicht weißwollig mit gelblichen Dornen; Blüten grünlichgelb, nächtlich.

Verbreitung: Brasilien (NO von Minas Gerais bei Agua Vermelha).

In den Sammlungen weiter verbreitet ist

Buiningia brevicylindrica BUIN.

deren konische, im Alter bis 30 cm lange Körper von der Basis her sprossen (Taf. 66,4); Areolendornen bis 6 cm lang; Cephalium weiß-wollig mit gelblichen Borsten, ca. 7 cm lang, bis 20 cm breit; Blüten hell-gelblich-grün; Früchte glänzend, leuchtend rot, kahl (Taf. 69,1).

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais, nördlich des Rio Jequinhonha, vergesellschaftet mit terrestrischen Bromelien und Orchideen).

Bei *B. purpurea* BUIN. & BRED. sind die Körper länglich, die Areolendornen rötlich, im Alter grau; Blüten leuchtend purpurrot (Taf. 69,2).

Verbreitung: Brasilien (NO von Minas Gerais, am Rio Jequinhonha, 300-400 m hoch, mit terrestrischen Bromelien vergesellschaftet).

Calymmanthium RITT. (= *Diploperianthium* RITT.),

mit 2, in Nordperu beheimateten, sehr nahe miteinander verwandten Arten verbreitet. Die zuerst von RITTER (1962) beschriebene Art ist

Calymmanthium substerile RITT.

Strauchig bis baumförmig, bis 6 m hoch (Taf. 69,4); Triebe 3-4-rippig, hellgrün, an alten Pflanzen wie bei *Armatocereus* gegliedert. Areolen dichtstehend, mit langen, weißlichen Rand- und 2-3 cm langen Zentraldornen (Taf. 69,5-6); Blüten nächtlich, bis 11 cm lang, geöffnet bis 5 cm breit (Fig. 46); Perigonblätter oberseits weiß, unterseits rötlich braun. Früchte länglich-oval, hellgrün, 4-5-kantig (Taf. 69,6), kahl oder zuweilen kurz beborstet; Samen grauschwarz-matt.

Verbreitung: Nordperu: Jaén, untere Huancabambaschlucht; wir fanden die Pflanze auch im Marañontal oberhalb Balsas, bei 1700 m (km 355) im Unterwuchs regengrüner Wälder. Sie wurde von RITTER ursprünglich als *Diploperianthium substerile* beschrieben, was soviel bedeutet, daß sie ein scheinbar doppeltes Perianth besitzt (s. Fig. 46), indem die Spitzen der oberen Pericarpellblätter als eine Art Kelch fungieren, von RITTER deshalb auch als »Schutzhülle« bezeichnet, aus welcher das Perigon herausragt. Jedenfalls weicht die Blüte von *Calymmanthium substerile* erheblich von denen anderer Kakteenblüten ab und eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung wäre dringend erforderlich.

Leider befindet sich diese dekorative, an sich recht wüchsige Pflanze noch immer selten in Kultur.

F. RITTER hat 1966 noch eine 2. Art, *C. fertile* RITT.,

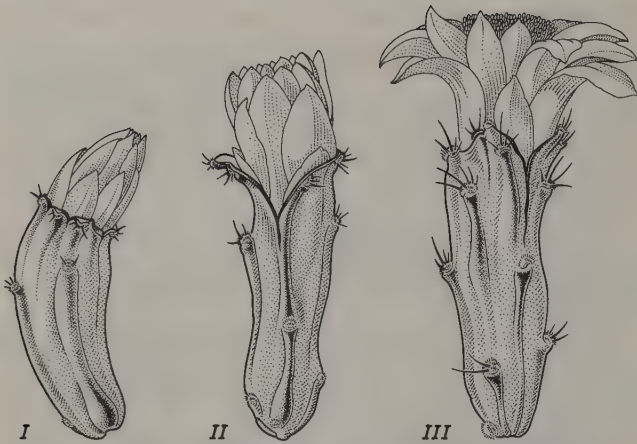


Fig. 46: *Calymmanthium substerile*: I junge, II ältere Blütenknospe; III entfaltete Blüte (aus KRAINZ und BUXBAUM).

beschrieben, die sich von der vorigen durch die 3-5-rippigen Sprosse, die bis 8 cm langen, trompetenförmigen Blüten mit dunkelkarminroten Petalen und völlig glatten Früchten unterscheiden soll. Das Verbreitungsgebiet scheint sich östlich an das von *C. substerile* anzuschließen. Nach unseren eigenen Beobachtungen ist *C. fertile* nur eine Form von *C. substerile* und mit dieser durch Übergänge verbunden.

Carnegiea BR. & R.

Monotypische, in den Halbwüsten von Arizona, SO-Kalifornien, Sonora-Wüste und Nordmexiko verbreitete Gattung (Fig. 33), mit der einzigen Art

Carnegiea gigantea (ENG.) BR. & R., dem berühmten Saguaro oder Sahuaro-Kaktus:

Pflanze bis 15 m hoch werdend, sich in einer Höhe von 2-3 m über dem Boden kandelaberartig verzweigend (Taf. 19,3; Taf. 47,3); Sprosse bis 65 cm dick, an der Basis stark verholzend; Areolen dicht gelblich bedornt; Blüten: zahlreich in Scheitelnähe, weit trichterig, weiß, ca. 12 cm lang und bis 6 cm im Dm. (Taf. 69,3). Typische *Fledermausblüten*!

Carnegiea gigantea ist eine der eindrucksvollsten Erscheinungen der Trockengebiete der südwestlichen USA, und zu ihrem Schutze ist südlich Phönix ein eigener Naturschutzpark, der Saguaro-Park, errichtet worden.

Über die Ökologie des Saguaro-Kaktus ist das Wesentliche bereits im allgemeinen Teil auf S. 84 gesagt worden. Es sei nur nochmals darauf hingewiesen, daß die Wurzeln eine

Länge bis 30 m erreichen können und alle Wurzeln hintereinandergelegt sicherlich eine Länge von 100 km und mehr ergeben würden.

In das weiche Fleisch hauen die Wüstenspechte ihre Nisthöhlen, und im Schutze der Dornen nisten Kakteenkolibris. Im übrigen ist nach BRITTON & ROSE (Bd. II, S. 166) die Pflanze »extremely useful« für die Eingeborenen: Der Holzkörper dient als Baumaterial und zur Umfriedung von Gehöften; Früchte und Samen liefern Nahrungsmittel, und aus der saftigen Pulpa stellen die Papajo- und Pimo-Indianer ein erfrischendes Getränk her.

Der Saguaro-Kaktus dürfte mit *Pachycereus pringlei* verwandt sein, dessen Hauptverbreitung auf der Halbinsel Baja California liegt (Taf. 19,2,3; Fig. 33).

Castellanosia CARD.

s. bei *Browningia* (S. 125).

Cephalocereus PFEIFF.

ist eine in ihrer Umgrenzung recht umstrittene Gattung. BACKEBERG gibt nur eine Art an, nämlich das berühmte Greisenhaupt *C. senilis*. Andere Kakteensystematiker wie BUXBAUM ordnen dieser Gattung alle jene Säulencereen zu, deren Blühareolen sich durch starke Haarbildung auszeichnen, also *Pilocereus*, *Pilosocereus*, *Haseltonia*, *Neodawsonia*, *Mitrocereus* und *Pseudomitrocereus*. HUNT geht noch weiter und bezieht auch die Gattungen *Austrocephalocereus*, *Coleocephalocereus*, *Micranthocereus*, *Neobuxbaumia* in diese Gattung ein; er ist sich indessen nicht klar darüber, ob auch *Arrojadoa* und *Stephanocereus* hierher zu stellen sind.

Nachfolgend sollen nur 2 mexikanische Arten beschrieben werden, die beide bei H. BRAVO¹ als *Cephalocereus* geführt werden.

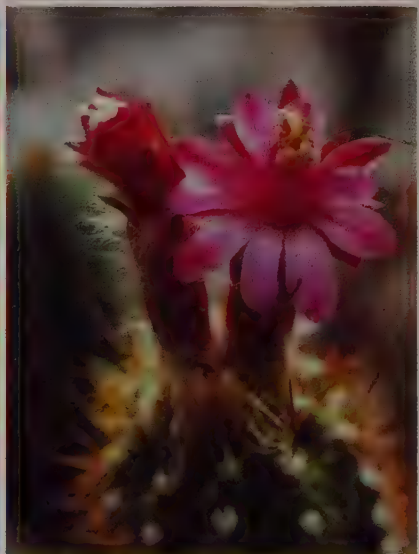
Cephalocereus senilis (HAW.) PFEIFF.,

das bekannte und als Jungpflanze in den Sammlungen weit verbreitete *Greisenhaupt*². Blühfähige Stadien finden sich selten in europäischen Sammlungen. Da beide hinsichtlich ihrer Bedornung völlig verschieden sind, wurden sie bereits in dem Kapitel »Jugend- und Altersform« beschrieben und auf Taf. 26,7,8 abgebildet.

Pflanzen 6-15 m hoch, bei ungestörtem Wachstum

¹ BRAVO, H. 1937: Las Cactaceas de Mexico, Bd. I, S. 208.

² Im Spanischen wird die Pflanze als Cabeza de viejo bezeichnet.



ebt 5

- ol), 2 (om) *Haageocereus*
- chasicensis*, blühend und
- fruchtend
- or) *Islaya paucispina*
- mol) *Lobivia arachnacantha*
- mom) *Morawetzia sericata*
- mor) *Morawetzia doelziana*
- mul) *Mammillaria bocasana*
- mur) *Mammillaria hahniana*
- ul) *Mammillaria microcarpa*
- um) *Mammillaria neomystax*
- ur) *Mammillaria solisioides*

unverzweigte, bis 60 cm dicke, vielrippige Säulen bildend; Areolen in der Jugend mit langen weißen Borsten (Taf. 26,7), die sich im Alter mehr und mehr verkürzen, so daß die Pflanze zunächst etwas von ihrer Schönheit verliert, die sie erst zur Blühreife durch Ausbildung eines Pseudocephaliums (Taf. 26,8) wiedererlangt. Das aus dicht stehenden Wollareolen gebildete anfängliche Lateralcephalum umgreift später den gesamten Trieb und kann eine Länge bis zu 80 cm erreichen. In der schmutziggelben bis schwärzlich-grauen Borstenwolke entstehen die übelriechenden, nächtlichen, weißlich-rosafarbenen Fledermaus(?) - Blüten.

Verbreitung: Mexiko, auf wasserdurchlässigen Schieferböden ausgedehnte Bestände bildend (Taf. 45,4), vor allem in den Staaten Hidalgo und Juanajuato; von H. BRAVO wird die Pflanze auch für die Hügelregion von Mezquititlan angegeben; ein von Mexico City leicht erreichbarer Standort ist der Cañon de los Venados bei Pachuco, einem tiefeingeschnittenen Tal, wo die Pflanze mit dem Ocotillo (*Fouquieria splendens*), *Mammillaria geminispina*, *Astrophytum ornatum*, *Tillandsia albida*, *T. ionantha*, *Agave stricta* u. a. vergesellschaftet ist.

Cephalocereus hoppenstedtii (WEB.) SCHUM.

[bei BACKEBERG als *Haseltonia columna-trajani* (KRAW.) BACKBG. aufgeführt] bildet bis 10 m hohe Einzelsäulen, die sich nur bei Verletzung verzweigen. Wie bei *C. senilis* sind die Areolen der Jugendstadien stark und lang beborstet, an alten Pflanzen tritt die Beborstung weitgehend zurück. Nach Erlangen der Blühreife (an ca. 3 m hohen Säulen) bilden die Pflanzen ein Lateralcephalum, das dem Längenwachstum der Sprosse folgt und sich spitzenwärts verbreitert. Im Alter sind die Säulen eines Bestandes alle nach einer Seite hin gekrümmt (Taf. 19,4 und Taf. 45,3), und zwar nach jener, auf welcher die Cephalien zur Ausbildung kommen. Cephalienwolke weißlich-grau; Blüten 4-5 cm lang, blaß-schwefelgelb; Früchte eiförmig, grünlich-gelb.

Verbreitung: Häufig und bestandsbildend in Zentral-Mexiko im Staate Puebla, zwischen Tehuacan und NO-Oaxaca, auf Kalkhängen, in Gesellschaft von *Echinocactus grandis*.

Cephalocereus hoppenstedtii ist die bevorzugte Wirtspflanze der vom Verf. neu beschriebenen *Tillandsia califani* sowie von *T. makeyana*.

Von BRITTON & ROSE werden auch die brasilianischen Arten *C. dybowski* (GOSS.) BR. & R. und *C. purpureus* GÜRKE, die von BACKEBERG aus arealgeographischen Erwägungen

heraus sowie wegen der Ausbildung ihrer Ovarien, der Gattung *Austrocephalocereus* (s. S. 120) zugeordnet werden, in die Gattung *Cephalocereus* gestellt.

Cephalocleistocactus RITT,

von HUNT in die Gattung *Cleistocactus* einbezogen, unterscheidet sich von jenem durch die Bildung eines fertilen, lateralen Borstenschopfes, in welchem die Borsten deutlich länger sind als die der vegetativen Areolen (s. Taf. 69,9 und bei KRAINZ & BUXBAUM die Kakteen, CVB, 1. IV. 75).

Leitart dieser Gattung ist

Cephalocleistocactus chrysocephalus RITT,

ein bis 5 m hoher Strauch, mit 3-5 cm dicken, im Alter an der Spitze übergebogenen Trieben; Borstencephalum einseitig, bis 1 m lang, goldgelb bis braun; Blüten ca. 5 cm lang, wie bei *Cleistocactus* wenig geöffnet, rot.

Nach CULLMANN handelt es sich bei *C. chrysocephalus* um ein typisches Rinnencephalum (Taf. 69,9), das ähnlich dem von *Espostoa* und *Thrixanthocereus* vom Sproß-Scheitel seinen Ausgang nimmt.

Die von BACKEBERG beschriebenen Arten *Cephalocleistocactus ritleri* (s. S. 131), *C. pallidus* und *C. schattianus* sind mit Sicherheit echte Cleistocacteen, die sich allein durch eine verstärkte Borstenbildung zur Blütezeit auszeichnen, jedoch kein Lateralcephalum bilden (s. S. 131 und Taf. 70,6).

Cereus MILL. (syn. *Piptanthocereus* RICC.)

war früher eine Sammelgattung, in der alle baumförmigen oder strauchigen, reich verzweigten Kakteen mit stark gerippten Trieben vereinigt wurden. Heute werden nach BUXBAUM in diese Gattung nur noch jene Arten gestellt, welche der ursprünglichen Leitart *Cactus hexagonus* L. entsprechen; diese war zugleich der erste lebende *Cereus*, der von MILLER in seinem »Gardener's Dictionary«, 8. Aufl., 1768 beschrieben wurde. Insgesamt kannte MILLER 12 *Cereus*-Arten; K.SCHUMANN führt in seiner Monographie (Gesamtbeschreibung der Kakteen. Neudamm, 1903) bereits 104 Arten auf, denen er in seiner 2. Auflage weitere 36 hinzufügt. Nach A. BERGER (»Kakteen«, Stuttgart, 1929) gehören auch die Gattungen *Echinopsis*, *Pilocereus*, *Cephalocereus* und *Echinocereus* zu *Cereus*, und er glaubte, sogar *Phyllocactus* bei *Cereus* einordnen zu müssen. Es gibt, worauf BRITTON & ROSE hinweisen, kaum eine Kakteengattung, in welcher so viele Doppelbeschreibungen zu finden sind (ca. 900!) wie gerade bei

Cereus. In dieser Hinsicht wird die Gattung nur noch von *Mammillaria* und *Opuntia* übertroffen.

Cereus, und zwar *C. peruvianus*, wurde erstmalig von TABERNAEMONTANUS in seinem 1625 herausgegebenen »Kreuterbuch« abgebildet.

BRITTON & ROSE erkennen nur noch 24 Arten an, während BACKEBERG 44 aufführt, die er 2 Untergattungen zuordnet:

UG: *Cereus*: Früchte bei der Reife platzend

UG: *Neocereus*: Früchte nicht platzend (nur 1 Art)

Allgemeine Charakterisierung der Gattung: Kandelaberartig verzweigte Bäume; Triebe mit wenigen, aber flügelartigen Rippen; Blüten sehr groß, nächtlich, mit nackter, nur mit Schuppenblättern besetzter Röhre; Staubblätter zahlreich; nach dem Verblühen fällt die Röhre von der lebhaft roten Frucht ab, während der Griffel stehen bleibt. Die fleischigen Früchte platzen dann, und die in die weiße, süßlich schmeckende, eßbare Pulpa eingebetteten Samen werden sichtbar.

Bau der Blüten bei allen *Cereus*-Arten sehr einheitlich; sie öffnen sich nach Sonnenuntergang, schließen sich bei trübem Wetter aber erst gegen 9.00 Uhr am nächsten Morgen und werden während der Tageszeit dann lebhaft von Bienen befliegen.

Typus der Gattung ist

Cereus hexagonus (L.) MILL.

Baumförmig, bis 15 m hoch; Äste spärlich verzweigt, gewöhnlich aufrecht, grün bis bläulich, 4-6(-7)rippig, dünn, leicht gewellt (Taf. 69,7); Blüten bis 25 cm lang, weiß.

Verbreitung: Surinam bis Nordvenezuela und Tobago; in Tropengebieten häufig als Zierpflanze kultiviert.

Bekannter aber ist

Cereus jamacaru DC.

ein bis 10 m hoher Baum mit kurzem Stamm und einer reich verzweigten Krone aufsteigender, saftig hellgrüner Triebe; Blüten sehr groß, bis 25 cm breit, rein weiß (Taf. 69,8).

Heimat: Brasilien.

C. jamacaru wird ebenfalls in allen Tropengebieten als Zierpflanze kultiviert und gelangt im Mittelmeergebiet zur vollen Blüte. In den Heimatgebieten benutzt man die Pflanze häufig zur Umfriedung von Gehöften, und aus dem holzigen Stamm werden Kistenbretter hergestellt.

Cereus peruvianus (L.) MILL. (Heimat unbekannt) ist bei Liebhabern vor allem in der var. *monstrosus* DC. (Taf. 27,1) bekannt, von dem es heute auch zwergige Formen gibt.

Chamaecereus BR. & R.,

mit der einzigen Art *Ch. silvestrii* (SPEG.) BR. & R., ist die bei Liebhabern infolge ihrer Blühwilligkeit am weitesten verbreitete Kaktee. Mit ihrem Reichtum an roten, gelben, violetten (Hybriden) Blüten läßt sie das Herz eines jeden Kakteenfreundes z. Z. der Vollblüte höher schlagen, zumal er dieses herrliche, in den Anden Argentiniens, zwischen Salta und Tucuman, beheimatete Gewächs im Sommer auch als Steingartenpflanze kultivieren kann. Wenn es auch wissenschaftlich gerechtfertigt erscheint, diese schöne Pflanze in der nahe verwandten Gattung *Lobivia* unterzubringen – sie müßte dann *Lobivia silvestrii* (SPEG.) ROWLEY heißen – so erscheint es dem Verf. unpopulär, gerade diese Art bei der großen Gattung *Lobivia* unterzubringen. Wer kennt *Lobivia silvestrii*? Aber jeder kennt *Chamaecereus silvestrii*! Und unter diesem Namen soll die Pflanze hier beschrieben und abgebildet werden, auch wenn Kakteensystematiker hiergegen Einspruch erheben:

Niederliegende Zwergkaktee mit dünn-säuligen, fingerförmigen, leicht abbrechenden, aber ebenso leicht wurzelnden Trieben, die sich bei intensiver Besonnung lebhaft rot verfärben; Areolen dicht stehend, kurz bedornt. Die tagsüber geöffneten, leuchtend zinnoberroten, weit trichterig geöffneten Blüten erscheinen im Frühjahr in großer Anzahl (Farbtaf. 3,4); Fruchtknoten und Röhre dicht beschuppt und behaart.

Von *Ch. silvestrii* gibt es eine große Anzahl schönblütiger Hybriden; bei entsprechender Abhärtung kann man die Pflanze auch im Freien überwintern!

Cleistocactus LEM.

Schlanktriebige, von der Basis her verzweigte Sträucher (Taf. 44,1) mit dünnen, vielrippigen Trieben; Areolen durch Querrillen voneinander getrennt, z. T. mit langen, schneeweißen Borstenhaaren (*C. stransii*, *C. jujuensis*); Blüten zahlreich, seitlich, oft in ganzen Reihen stehend, sehr bunt gefärbt (gelb, rot, grün oder Farben miteinander kombiniert, was auf Kolibribestäubung hindeutet); Röhre dicht beschuppt; Krone sich wenig öffnend (daher *Cleistocactus*: Blüten geschlossen bleibend!); die Blütenröhre ist entweder gerade, gebogen oder zeigt an der Basis noch eine einseitige Aussackung (*Cleistocactus wendlandiorum*, Farbtaf. 3,5 und Fig. 24, S. 47).

Die Blüten lassen häufig ein männliches Stadium erkennen, in welchem zunächst die Staubbeutel etwas aus der Kronröhre

herausragen und dann ein *weibliches*, auf welchem der Griffel mit den Narben die Staubblätter weit überragt (Taf. 70, 2).

Befliegt ein Bestäuber (Kolibri) eine Blüte im männlichen Stadium, so belädt er seinen Kopf mit Pollen, den er dann an einer Blüte im weiblichen Stadium mit herausragendem Griffel und Narben abstreift.

Bei einigen Cleistocacteen bleiben Staubblätter und Griffel völlig von den Perigonblättern eingeschlossen.

Alle Cleistocacteen, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in Bolivien, Argentinien, Uruguay und Südperu haben, sind kulturwürdige, blühwillige Kakteen. Sehr dekorativ ist

Cleistocactus ritteri BACKBG. (Taf. 70, 6, s. auch S. 129),

dessen schlanke Säulen sich durch eine rein weiße Behaarung auszeichnen; Blüten zitronengelb. *Heimat*: Bolivien (Yungas).

Der schönste ist ohne Zweifel *C. strausii* (HEESE) BACKBG. (Taf. 70, 1, 2) mit seinen weißborstigen Säulen und dunkelweinroten Blüten.

Eine besonders reichblütige, gleichfalls weißborstige Pflanze ist *C. wendlandiorum* BACKBG. Die Blüten sind orange bis zinnoberrot (Farbtaf. 3, 5), besitzen eine abwärts gebogene, am Grunde ausgesackte Perigonröhre (Fig. 24).

Farbenprächtig ist *C. smaragdiflorus* (WEB.) BR. & R., bei dem die grünen Perigonblätter einen scharfen Kontrast zu den roten Perigonblättern bilden (Taf. 70, 4).

Ein wahres Feuerwerk aber bilden die in Vollblüte stehenden Sprosse von *C. candelilla* CARD. Sie gleichen dann einer brennenden Kerze (Farbtaf. 3, 6).

Weitere häufig in der Kultur sich befindliche Arten sind:

Cleistocactus areolatus (MUEHLPRDT.) RICC. (Taf. 70, 3):

Areolen stark in Erscheinung tretend; Blüten rot.

Heimat: Brasilien.

Cleistocactus buchtienii BACKBG. (Taf. 61, 5):

strauchig wachsend; Areolen rot-dornig; Blüten weinrot.

Heimat: Bolivien (Cochabamba).

Clistanthocereus BACKBG.

s. *Borjicactus*, S. 122 und Taf. 66, 6.

Cochemia (K. BRAND.) WALT.

Kurz- bis längsäulige (2 m) Pflanzen, meist in Gruppen oder lockeren Polstern wachsend; Mamillen graugrün, zitzenförmig verlängert mit gespaltener Areole; die vegetative der Mamillenspitze aufsitzend, stark bedornt; Zentral-

dornen meist als lange, biegsame Hakendornen ausgebildet; fertile Areolen in den Achseln, weißwollig; Blüten in Scheitelnähe, wie bei *Mammillaria* in den Achseln der Mamillen, scharlachrot, *zygomorph* (!; Taf. 4, 1); Pericarpellblätter in 2 Kreisen: die basalen sind den Sepalen, die oberen, stark zurückgeschlagenen den Petalen homolog; Griffel und Staubblätter aus der Blüte herausragend; Frucht fleischig, leuchtend scharlachrot, sich nicht öffnend.

Es sind 4 Arten bekannt, die alle in Niederkalifornien beheimatet und in der Kultur sehr schwierig sind. Die Leitart wurde von Mrs. BRANDEGEE, die sie entdeckte, als *Mammillaria halei* beschrieben, so daß vielfach die Gattung auch als Synonym zu *Mammillaria* gestellt wird. Gegen diese Auffassung spricht der extrem zygomorphe Blütenbau, so daß WALTON (Am. Cact. Journ. 2, 1899) hierfür das eigene Genus *Cochemia* (nach einem niederkalifornischen Indianerstamm benannt) schuf. WALTON's Bemerkungen zu seiner Umkombination sind recht aufschlußreich: »The plants so classed have flowers very elongated, tubular, with sepals placed as a second ring, removed some distance below the petals, they are oblique like *Epiphyllum truncatum* and *Cereus* (= *Aporocactus*) *flagelliformis* and in fact more resemble those flowers than they do those of any *Mammillaria*, so much so that I think it would be the best to drop the generic name of *Mammillaria* and simply adopt Mrs. BRANDEGEE's name of *Cochemia* as a generic name.« Wenn in der Tat die anglo-amerikanischen Kakteensystematiker der Blütensymmetrie so große Bedeutung beimessen, wie sie dies bei der Großgattung *Borjicactus* (s. S. 122) getan haben, dann kann *Cochemia* nicht als synonym zu *Mammillaria* gestellt werden! Nach LEUENBERGER (1976, S. 145) sind die Pollen von *Cochemia* erheblich von denen der Gattung *Mammillaria* und verwandten Gattungen verschieden.

Cochemia halei (K. BRAND.) WALT.

Polsterbildend; Stamm bis 50 cm lang; Dornen *aufrecht*.

Verbreitung: Niederkalifornien (Magdalena und einige andere Inseln des Golfs von Kalifornien). Wohl kaum in Kultur, da schwierig.

Cochemia maritima LINDS.

Koloniebildend (Taf. 70, 10); Einzeltriebe bis 7 cm lang, graugrün; Areolendornen zahlreich, der mittlere bis 5 cm lang, hakig.

Verbreitung: Niederkalifornien (atlantische Küstenregion bei Punta Blanca).

Cochemia poselgeri (HILDM.) BR. & R. (Taf. 4, 1)

Gruppenbildend, in steinigem, grasigem Gelände; Einzeltriebe bis 2 m lang (!), 4 cm dick, von der Basis her verzweigt, aufrecht oder bisweilen über Felsen kriechend; Mamillen oberseits etwas abgeplattet; Axillenwolle weiß; Zentraldorn bis 3 cm lang, steif, hakig; Früchte eiförmig-rund.

Verbreitung: Niederkalifornien (in der Küstenregion nahe der Bahia de la Concepcion und im Kapgebiet).

Von allen Arten läßt sich *C. poselgeri* am leichtesten kultivieren. Bei sehr sonnigem Stand nimmt die Sproßepidermis eine weinrote Färbung an.

Die wohl schönste Art ist

Cochemia setispina (COULT.) WALT. (Taf. 70, 9)

Gruppenbildend; Einzeltriebe bis 30 cm lang, hellgraugrün, mit weißer, dünner Bedornung; Zentraldornen sehr lang, hakig gekrümmt; Blüten leuchtend zinnoberrot.

Verbreitung: Niederkalifornien (bei der Mission San Borja, in steinigem Gelände).

Coleocephalocereus (BACKBG.) emend. F. BUXBAUM & BUIN.

Von BUXBAUM (1962) zu *Austrocephalocereus*, von HUNT (1967) zu *Cephalocereus* gestellt, in KRAINZ und BUXBAUM (*Cactaceae*, C IV b, 1. X. 1970) wieder als eigene Gattung geführt. Es sind etwa 5 Arten beschrieben.

Charakteristik der Gattung: Bis 5 m hohe und bis 15 cm dicke, aufrechte, unverzweigte Säulenkakteen; Triebe halbniederliegend, von der Basis her sprossend und dann gruppenbildend, mit *Lateral-Cephalium* (Taf. 70, 7, 8). Areolenwolle von Borsten durchsetzt; Blüten bis 7 cm lang, trichterförmig-glockig; Ovarium nackt; Pericarpellblätter ohne Haare in ihren Achseln; Staubblätter in 2 Reihen; Früchte eiförmig, wie bei *Melocactus* glatt und kahl, vom vertrockneten Rezeptakulum gekrönt, das einen scharf umgrenzten Deckel bildet. Dieser springt jedoch nicht ab, sondern verrottet, nachdem die Früchte aus dem Cephalium herausgepreßt worden sind; Samen schwarz, derb-warzig.

Die bekannteste Art ist

Coleocephalocereus fluminensis (MIQU.) BACKBG.

Säulen bis 2 m hoch; Cephalium weißwollig; Blüten bis 7 cm lang, weiß; Früchte rot, 2-3 cm lang.

Heimat: Brasilien bei Rio de Janeiro.

(Farbbild s. bei KRAINZ & BUXBAUM: Die Kakteen, CIVb. 1.X.1970).

Coleocephalocereus pluricostatus BUIN. & BRED. (Taf. 70, 7, 8)

Säulen aufrecht, bis 3,5 m lang, einzeln oder vom Grunde her sprossend, bis 9 cm dick, 20-25-rippig; Areolen rund, 2 mm dick, graufilzig, im Alter kahl; Dornen dünn, gerade, gelblich; Lateralcephalum sehr lang, bis 6 cm breit und ± 7 Rippen umfassend, mit gelben, braunen oder schwärzlichen, dicht stehenden Borstenhaaren; Blüten trichterig-glockig, bis 26 mm lang und 15 mm breit; Pericarpell mit weißlichen oder rötlich bespitzten Schuppen; Perigonblätter weiß; Früchte kahl, glänzend, rötlich; Samen schwarz.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais, mit lichtem Trockenbusch bewachsene Berghänge bei 300 m).

Weitere Arten sind:

C. buxbaumianus BUIN., *C. luetzelburgii* (VPL.) BUXBAUM, *C. decumbens* RITT., *C. pachystele* RITT., *C. paulensis* (RITT.).

Die kurzsäuligen Arten werden heute der Gattung *Buiningia* zugeordnet (s. S. 127).

Coloradoa BOISSEVAIN & DAVIDSON

Mit der einzigen Art:

C. mesae-verdae BOISS. & DAVIDS., dem »Mesa-Verde Kak-tus« (Taf. 48, 5, 6).

Er wird von L. BENSON¹ bald zu *Sclerocactus*, bald zu *Echinocactus* gestellt, von BUXBAUM als Untergattung der Gattung *Pediocactus* zugeordnet (1962). Bei DEL WENIGER² wird die Pflanze als *Echinocactus mesae-verdae* (BOISSEVAIN) L. BENSON beschrieben:

Körper kugelig bis kurz-zylindrisch, 5-10 cm hoch, 13-18-rippig, graugrün; Areolen mit 8-11 Radialdornen; Zentraldornen fehlend; Blüten gelblichweiß, trichterförmig, bis 3 cm breit; Früchte kahl, bräunlich, unregelmäßig, aufreißend.

C. mesae-verdae ist eine mehr seltene als schöne Kaktee, die habituell an süd-peruanische *Islaya*-Arten erinnert, zu denen sie indessen keine verwandtschaftlichen Beziehungen aufweist. Sie besiedelt ein sehr kleines Areal, das sich im Staate Colorado von Mesa-Verde bis zu dem berühmten Shiprock-Felsen in New Mexico erstreckt.

Da die Pflanze, wie schon auf S. 77 erwähnt, zu jenen

¹ L. BENSON, 1969, I. A.: The Cacti of Arizona, University Arizona Press.

² WENIGER, D.: Cacti of the South-west. Austin and London: University of Texas Press, (Erscheinungsjahr nicht angegeben).

Kakteen gehört, die extrem alkalihaltige, tonige Böden besiedelt, bereitet sie in der Kultur große Schwierigkeiten. Die Pflanze verträgt ebenso mehrjährige Niederschlagslosigkeit wie auch zeitweilige Überflutungen (s. Taf. 48,6).

Copiapoa BR. & R.

gehört hinsichtlich ihrer Verbreitung zu den typisch nordchilenischen KakteenGattungen, deren Areal sich nahe der Küste auf felsig-steinigen Terrassen erstreckt (Taf. 42,3,5) und die das extreme Wüstenklima durch die Ausbildung einer sehr dicken Wachsschicht ertragen können (Taf. 71,2); dadurch nehmen die Pflanzen, insbesondere *C. cinerea*, ein dekoratives, weißkrediges Aussehen an (Taf. 11,3).

Innerhalb der Gattung – bei BACKEBERG sind rund 45 Arten beschrieben – sind die verschiedensten Wuchsformen vertreten: Neben kugeligen gibt es kurzsäulige, einzeln wachsende Arten, die infolge basaler Verzweigung zu lockeren Gruppen zusammentreten; außerdem gibt es auch polsterbildende Arten (Taf. 71,3) und Zwergformen mit Rübenwurzeln. Die vorwiegend gelblichen Blüten sind mäßig groß, duftend, tagblütig und kurzröhrig. Bei *Copiapoa* ist das Pericarpell kahl; bei der von RITTER aufgestellten Gattung *Pilocopiapoa* sind Röhre und Früchte behaart.

Alle *Copiapoa*-Arten sind schwierig in der Kultur und müssen im Winter absolut trocken gehalten werden; im Sommer ist volle Sonne und reichlich Wasser zu bieten.

Die schönste Art ist zweifelsohne

Copiapoa cinerea (PHIL.) BR. & R.

Körper anfangs kugelig, später säulig verlängert, bis 1,5 m hoch und bis 20 cm dick, mit weißlich-grauem Wollschmel; Rippen zahlreich (bis 30), zwischen den Areolen eingeschnürt und quergekerbt (Taf. 11,4); Dornen hinsichtlich Anzahl und Farbe variabel, meist schwarz; Epidermis weißkredig; Blüten weißgelblich, weit geöffnet (Taf. 71,2).

Verbreitung: Massenbestände auf steinigen, ebenen Flußterrassen nahe der Küste bei Tal-Tal (Nordchile, Taf. 42,5), von hier bis Cobre sich erstreckend.

C. cinerea ist sehr variabel. Normalerweise verzweigen sich die Säulen von der Basis her; in selteneren Fällen erfolgt Seitenastbildung aber auch in der Spitzenregion der Triebe (Taf. 71,1).

Nach BACKEBERG werden folgende Varietäten unterschieden: var. *albispina* RITT., var. *columna-alba* (RITT.) BACKBG., var. *dealbata* (RITT.) BACKBG. (halbkugelige Polster bildend). Da

alle diese Varietäten innerhalb einer Population auf engstem Raum durcheinander und nebeneinander wachsen, sind sie höchstens als Standortmodifikationen aufzufassen.

Auf den Tal-Terrassen bei Tal-Tal ist *C. cinerea* mit der strauchigen *Euphorbia lactiflua* und *Eulychnia iquiquensis* (s. S. 146) vergesellschaftet.

Für die gleiche Gegend werden angegeben:

Copiapoa haseltoniana BACKBG.,

ähnlich *C. cinerea*, aber Körper nicht bereift; Scheitelwolle bräunlich. Wohl nur eine Varietät von *C. cinerea*.

Copiapoa montana RITT.: Körper stark sprossend, graugrün.

Copiapoa rubriflora RITT.: Körper einzeln, bis 30 cm lang; Blüten karminfarben; südlich Taltal.

Eine sehr schöne Art ist auch

Copiapoa lembckeii BACKBG.,

die vielleicht identisch ist mit *C. marginata* (SD.) BR. & R.:

Pflanze anfangs kugelig, später zylindrisch und lockere Polster bildend: Säulen im Alter niederliegend-aufsteigend (Taf. 42,3,4); Scheitel hellbraunwollig; Dornen älterer Areolen leuchtend gelb.

Häufig und gesellig in stark verwitterten Granitküstensen bei Charal, nördlich von Caldera.

Die von RITTER aufgestellte Gattung *Pilocopiapoa* unterscheidet sich, wie schon erwähnt, von *Copiapoa* allein durch die starke Behaarung des Rezeptakulums. Einzige Art:

Pilocopiapoa solaris RITT.

Pflanze auf steinigen, fast vegetationslosen Hängen bei Chanara (südlich Vallenar) große Polster bildend, die z. T. aus hunderten von Einzelköpfen bestehen (Taf. 71,3); Blüten bis 3 cm groß, duftend, gelb bis karminrot; Früchte rot, weißwollig.

Corryocactus BR. & R. incl. *Erdisia* BR. & R.

Aufrechte, strauchige, dicktriebige, bis 4 m hohe (*Corryocactus*) oder schlanktriebige, aufrechte, niederliegende, ausläuferbildende oder kletternde, selten bis 3 m hoch werdende Kakteen (*Erdisia*).

Blüten gelb oder orangefarbig, z.T. bis 7 cm im Durchm., lateral stehend (*Corryocactus*), oder gelb, gelb-orange bis leuchtend zinnoberrot, z.T. endständig (*Erdisia*). Früchte bei

Corryocactus bis apfelgroß, bedornt, bei *Erdisia* kleiner, mit schleimiger Pulpa.

Hinsichtlich des Blütenbaues bestehen zwischen beiden Gattungen so geringe Unterschiede, daß beide bedenkenlos zu einer Gattung vereinigt werden könnten; allerdings weist BUXBAUM (1962) mit Recht darauf hin, daß *Erdisia* als ein Seitenast zwergiger Formen von *Corryocactus* aufgefaßt werden kann. Wir werden deshalb *Corryocactus* als Sammelgattung betrachten, denen die beiden Untergattungen

Eu-Corryocactus (= *Corryocactus* im engeren Sinne) und

Erdisia (= *Corryocactus* im weiteren Sinne) angehören.

Corryocactus brachypetalus (VPL.) BR. & R.

1-4 m hohe Sträucher bildend, mit 10-15 cm dicken, 7-8-rippigen, dunkelgrünen Trieben; Areolen schwarz-wollig, derb bedornt, mit langem, abwärts gerichtetem, bis 15 cm langem Zentralsporn (Taf. 71,4); Blüten im oberen Drittel der Säulen, im Vergleich zu denen der übrigen Arten recht klein, geöffnet bis 3 cm breit; Blütenröhre über dem Ovar verengt; Perigonblätter orangerot, bis 2 cm lang; Griffel sehr kurz.

Verbreitung: Südperu, von Atico bis Nordchile, von Meereshöhe bis etwa 600 m aufsteigend, Begleitpflanze der Küstenlomas.

Alle weiteren Arten gehören der *Franseria*-Formation und der Tolaheide an und treten deshalb erst oberhalb 2000 m auf.

In der Umgebung von Arequipa wächst nach den Beobachtungen von BRITTON & ROSE

Corryocactus brevistylus (K. SCH.) BR. & R.

2-3 m hohe Büsche mit sehr derben Stämmen. Habituell gleicht die bei BRITTON und ROSE, Bd. 2, S. 67, Fig. 99, abgebildete Pflanze fast einer *Neoraimondia*.

Blüten seitlich, stark trichterig vertieft, bis 9 cm lang und bis 10 cm breit; Perigonblätter leuchtend hellgelb; Früchte apfelgroß, grün, mit großen, schwarzen rundlichen Dornareolen (Taf. 71,6), die sich bei der Reife teilweise ablösen.

C. brevistylus ist oberhalb der Stadt Arequipa bei dem kleinen Badeort Yura am Fuße des Vulkans Chachani eine häufige Begleitpflanze der *Franseria*-Formation (Fam. *Compositae*); Begleitpflanzen sind *Adesmia*-Arten (Fam. *Papilionaceae*), die bemerkenswerte Komposite *Mutisia viciaefolia* mit Wicken-ähnlichen Blättern und leuchtend orangeroten Kompositenköpfen, ferner zahlreiche Kakteen, wie z.B. *Arequipa erectocylindrica* und niederliegende Haageocereen.

Sehr ähnlich und wohl nur eine Varietät des Vorstehenden ist

Corryocactus puquiensis RAUH & BACKBG. = *C. brevistylus* (K. SCH.) BR. & R. var. *puquiensis* (RAUH & BACKBG.) RAUH nov. comb.

Er unterscheidet sich vom Typus in folgenden Merkmalen:

Sträucher bis 5 m hoch; Triebe schlanker, nur bis 20 cm dick, lebhaft grün, an der Spitze stark mamillös; Blüten kleiner, nur bis 6 cm im Durchm.; Perigonblätter leuchtend gelb (Taf. 71,5), kurz bespitzt; Früchte bis 10 cm im Durchm., gelbgrün, kurz bedornt.

Das Verbreitungsgebiet der var. *puquiensis* schließt sich nördlich an jenes des Typus an. Die Pflanze tritt bestandsbildend im Tal des Rio Majes und bei Puquio in Höhenlagen zwischen 3000 und 3500 m auf.

Zu den purpurrot, orangerot und orangegelb blühenden Arten gehören die bolivianischen *C. melanotrichus* (K. SCH.) BR. & R. (La Paz, 3000 m), *C. otuyensis* CARD. (Otuyo bei Potosi, 3600 m), *C. perezianus* CARD. (Prov. Loaiza, 2800 m) und *C. tarijensis* CARD. (Tarija, bei Agua de Toro, 2800 m).

Erdisia BR. & R.

Erdisia apiciflora (VPL.) WERD.

Pflanze strauchig, mit ca. 50 cm langen, bis 2,5 cm dicken, liegenden bis aufsteigenden, dicht und hell bedornten Trieben; Blüten end- und seitenständig, scharlachrot (Taf. 71,8).

Verbreitung: Südperu (Prov. Huari).

Erdisia erecta BACKBG.

Triebe schlanksäulig, bis 1 m hoch; wenig verzweigt; Blüten scharlach- bis feuerrot.

Häufig im Trockental des Rio Apurimac bei Pisac und bei Urcos, zwischen Felsblöcken wachsend.

Erdisia maxima BACKBG.

ist mit ihren 2 m langen, dicken Trieben und relativ großen Blüten eine Übergangsform zu *Corryocactus*:

Pflanze strauchig, bis 2 m hoch; Triebe frischgrün, \pm 6-rippig, bis 7 cm dick; Blüten ca. 5 cm lang und breit, orangerot.

Verbreitung: Peru (Mariscal Cáceres und Umgebung, Zentralperu).

Die interessanteste Art ist wohl

Erdisia meyenii BR. & R.,

über deren Morphologie und Biologie das Wesentlichste

schon auf S. 32 gesagt wurde (Taf. 22, 1, 2), so daß hierauf verwiesen werden kann.

Blüten groß, ca. 4 cm lang und 4 cm breit, orangerot bis gelb (Taf. 71, 9).

Von ähnlicher Wuchsförm ist auch

Erdisia spiniflora (PHIL.) BR. & R. (Abb. 157 bei BRITTON & ROSE, Bd. 2, S. 106)

aus Chile (Arenas), die von RITTER jedoch zu *Austrocactus* gestellt wurde.

Eine der größten, und im Wuchs von den übrigen Erdisien abweichenden Arten ist

Erdisia quadrangularis RAUH & BACKBG.

Der Blütenbau hingegen läßt keinen Zweifel an der Zugehörigkeit zur Gattung: Pflanzen sparrig verzweigt und im Gebüsch aufsteigend (Taf. 71, 7); Triebe 1,5 m lang, bis 5 cm dick, meist 4-rippig; Areolen mit derben, hellgelben Dornen; Blüten bis 4 cm groß, leuchtend zinnoberrot.

Verbreitung: Südperu (bei Puquio, 3300 m, vergesellschaftet mit *Corryocactus brevistylus* var. *puquiensis*).

Coryphantha (ENG.) LEM.

Pflanzen von *Mammillaria*-ähnlichem Habitus, kugelig
Pflanzen von *Mammillaria*-ähnlichem Habitus, kugelig oder verlängert, mit geteilter Areole: Äußere Areole (Fig. 8, III) deshalb in den Achseln der Mamillen. Beide Vegetationspunkte an blühfähigen, älteren Pflanzen durch eine Furche miteinander verbunden (Farbtaf. 3, 7 und Fig. 8, III). Es gibt auch Arten, bei denen die Furche die Axille nicht erreicht. Bei einer Reihe von Coryphanthen finden sich in der Achsel der Mamille honigabsondernde Drüsen (z. B. bei *C. clavata*, Taf. 8, 2 = Sektion *Glanduliferae* SD.), bei anderen fehlen diese.

Blüten relativ groß, weit trichterig geöffnet, in Scheitelnähe; Ovarium und Pericarpell entweder nackt (ohne Schuppen = Untergattung *Coryphantha*) oder mit einigen Schuppen (= Untergattung *Neocoryphantha* BACKBG.); Früchte beerenartig, nackt (oder mit Schüppchen), gelblich bis grünlich; Samen braun, mit glatter oder unregelmäßig-runzeliger Schale.

Verbreitung: Von Britisch Kolumbien und dem südlichen Kanada über die USA bis zum südlichen Mexiko (Oaxaca).

Es sind über 50 Arten beschrieben worden, von denen nicht alle in der Kultur wüchsig sind. Als schwierig haben sich

die extremen Wüsten- und Halbwüstenbewohner erwiesen, während die mehr im Gras wachsenden Arten kaum Schwierigkeiten in der Kultur bereiten.

Nachfolgend seien einige wenige Arten abgebildet und beschrieben, die vom Verf. selbst am Standort beobachtet werden konnten:

Coryphantha andreae J. A. PURP. & BÖD. (Farbtaf. 3, 7)

Körper einzeln, bis 9 cm im Durchm., tiefgrün, im Scheitel wollig; Mamillen elliptisch, mit Furche; Areolendornen matt graugelb, braunbespitzt; Blüten 5-6 cm im Durchm., hellgelb.

Verbreitung: atlantisches Mexiko (Perote, Veracruz), meist im Gras verborgen.

Coryphantha clavata (SCHEIDW.) BACKBG. (Taf. 8, 2).

Pflanze einzeln, zylindrisch bis keulig, in der Kultur bis 30 cm lang; Mamillen stark verlängert, bis 2 cm lang, in ihren Achseln mit 1-2 roten Drüsen; Blüten gelblich-bräunlich.

Verbreitung: Zentralmexiko (Mexico-Hidalgo).

Coryphantha compacta (ENG.) BR. & R.

Körper einzeln, rundlich, bis 6 cm im Durchm.; Randdornen steif, zum Körper hin gebogen; Mitteldornen meist fehlend (Taf. 72, 2); Blüten 2 cm breit.

Heimat: Mexiko (Chihuahua-Wüste und Sierra Madre occidental bei 1000 m).

Coryphantha elephantidens (LEM.) LEM.

Körper einzeln, kugelig, bis 14 cm hoch; Mamillen sehr groß, etwas abgeflacht, mit Furche; Axillen dicht wollig; Blüten bis 10 cm breit, rosafarbig bis weißlich, mit rotem Schlund (Taf. 72, 1).

Verbreitung: Mexiko (Michoacan), auf grasigem Gelände.

Coryphantha erecta (LEM.) LEM. (Taf. 72, 3)

Körper zylindrisch, bis 30 cm lang, anfangs einzeln, später sprossend und dann koloniebildend; Mamillen blattartig verbreitert, aufrecht, dem Körper angedrückt, mit bernsteingelben Dornen; Blüten in Scheitelnähe, hellgelb.

Verbreitung: Mexiko (unter Dornbüschen im Tal von Huatusco).

Coryphantha radians (DC.) BR. et R. (Taf. 72, 5)

Körper einzeln, kugelig bis kurz verlängert, bis 7 cm dick; Areolen langgestreckt mit kammförmig angeordneten, 16-18 bis 1,2 cm langen, steifen, weiß-gelblichen, zuweilen

braunbespitzten Randdornen; Mitteldorn fehlend; Blüten zu mehreren im filzigen Scheitelbereich, zitronengelb, 6-8 cm groß.

Verbreitung: Trockenhänge in Mittelmexiko.

Coryphantha vivipara (NUTT.) ENG.

Körper anfangs einzeln, später reichlich sprossend, bis 5 cm im Durchm., rundlich; Randdornen zahlreich, den Körper einhüllend; Blüten bis 3,5 cm lang, purpurrosa.

Verbreitung: Von Kanada bis Nordtexas.

Sehr formenreiche Art. Die in Taf. 72, 4 abgebildete Pflanze dürfte die wenig sprossende var. *neo-mexicana* (ENG.) BACKBG. sein, die in einem *Juniperus*-Wald in New Mexico (La Boca – Iquacio, 1800 m) gefunden wurde, wo sie mit *Pediocactus bradyi* var. *knowltonii* (Taf. 48, 1, 2) vergesellschaftet auftritt.

Cullmannia DISTEFANO

s. *Wilcoxia*, S. 201.

Cumarinia (KNUTH) BUXB.

s. *Neolloydia*, S. 177.

Delaetia BACKBG.

Monotypische Gattung nur mit der in Chile verbreiteten Art

Delaetia woutersiana BACKBG.

bekannt: Körper rundlich, graugrün, mit gehöckerten Rippen; Blüten ca. 2 cm breit; Petalen zahlreich, so schmal, daß sie wie Borsten aussehen (Farbbild 80 bei BACKEBERG, 1977; nach ihm sollen die Pflanzen diözisch sein; genauer Standort nicht bekannt).

Dendrocereus BR. & R.

Ein monotypisches Genus aus Kuba, nur mit

Dendrocereus nudiflorus (ENG.) BR. & R.

vertreten: Pflanze bis 10 m hohe Bäume bildend, mit holzigem, bis 1,5 m hohem und 60 cm dickem¹, häufig dornenbewehrtem Stamm und einer reich verzweigten Krone; Äste gegliedert, 3-5-, meist 4-flügelig gerippt; Rippen geschweift-gekerbt; Areolen mitunter dornelos (Taf. 72, 7); Blüten in Scheitelnähe, bis 14 cm lang, mit spärlich beschupptem Pericarpell; Blumenkrone sich weit öffnend: die inneren Perigonblätter weiß, die äußeren gelblichgrün, später

zurückgeschlagen (Taf. 72, 7); Staubblätter zahlreich, das Perigon wenig überragend; Griffel eingeschlossen, dick, mit zahlreichen Narben; Früchte apfelgroß, grün, nackt.

Verbreitung: Kuba, von Gebüsch bewachsene Ebenen um Habana.

Nach BRITTON & ROSE zeigt *Dendrocereus* häufig den Wuchs eines Apfelbaumes und ist als Kaktée kaum zu erkennen; gehört in die Verwandtschaft von *Acanthocereus* (s. S. 116) und *Harrisia* (s. S. 154).

Denmoza BR. & R.

Ein Anagramm zu Mendoza (Argentinien), dem Fundort der Leitart *D.rhodacantha* (SD.) BR. & R. (= *Echinocactus rhodacanthus* SD.), umfaßt nur 2 Arten, von denen

D.rhodacantha selten,

Denmoza erythrocephala (K. SCH.) BERG.

hingegen häufiger in Kultur anzutreffen ist (Taf. 73, 1):

Körper einzeln, anfangs kugelig, später aber kurzsäulig, bis 1,5 m hoch und 30 cm dick, vielrippig; Areolendornen zahlreich; die äußeren fuchsrot, steif elastisch, die inneren borstig, im Alter mit Haaren untermischt; Blüten in Scheitelnähe, bis 7 cm lang, ähnlich denen von *Cleistocactus*; Röhre gerade bis leicht gekrümmt; Pericarpell dicht mit roten Schuppen besetzt, in deren Achseln dünne Haare stehen; Perigonblätter zusammenneigend; Staubblätter und Griffel meist aus der Blüte herausragend. Die Nektarkammer wird durch einen Haarring (= sterile Staubblätter) verschlossen; Früchte trocken, beschuppt, behaart, von der Spitze her aufreißend.

Verbreitung: Argentinien (Mendoza, La Rioja, San Juan, Salta?).

Die zweite Art,

Denmoza rhodacantha (SD.) BR. & R.,

ist der vorstehenden sehr ähnlich; vielleicht sind beide sogar identisch. Aus dem Standortphoto von BRITTON & ROSE, Bd. III, Fig. 93, S. 79, ist zu schließen, daß die Säulen alter Pflanzen dorsiventrale Form annehmen. Dadurch, daß die eine Seite stärker in die Länge wächst (vielleicht jene, die sich durch einen geringeren Lichtgenuß auszeichnet), gelangt der Scheitel in eine senkrechte Position. Eine ähnliche

¹ Das in Taf. 72, 6 abgebildete Exemplar soll nach Mitteilung von Dr. EBEL, Halle/S. einen Stammdurchmesser von 2,9 m besitzen.

Beobachtung gibt FECHSER auch für *D. erythrocephala* an (zitiert bei BACKEBERG, 1977).

Die Pflanzen lieben als Hochgebirgsgewächse viel Sonne und Licht.

Hinsichtlich des Blütenbaues bestehen (von dem Haarring abgesehen) große Übereinstimmungen mit *Cleistocactus*, von dem *Denmoza* aber durch den dicksäuligen Wuchs abweicht.

Digitorebutia FRIČ & KRZGR.

s. bei *Lobivia*, S. 161.

Discocactus PFEIFF.

ist eine von Brasilien bis Paraguay verbreitete, morphologisch recht interessante, aber erst in den letzten Jahren in den Sammlungen bekannt gewordene, jedoch recht schwierig zu kultivierende Kakteengattung. Entgegen der Auffassung von BUXBAUM (1962, S. 243)¹ besitzt *Discocactus* gleich *Melocactus* echte, terminale Cephalien, die bei *D. hartmannii* immerhin die Höhe bis zu 10 cm (!) erreichen können (s. Taf. 73,2). Die Pflanzen beschließen mit der Ausbildung des Cephaliums ihr vegetatives Wachstum und bringen, wie bei *Melocactus*, nurmehr Blüten hervor. Aus diesem Verhalten resultiert eine so auffallende Konvergenz zu *Melocactus*, was HUNT auch veranlaßt hat, hieraus auf verwandtschaftliche Beziehungen zu schließen und beide Gattungen in einer Subtribus: »Cactinae, Group E« zusammenzufassen. Aber schon BUXBAUM hat klar erkannt, daß *Discocactus* mit *Melocactus* nichts zu tun hat, sondern vielmehr in den Verwandtschaftskreis von *Gymnocalycium* gehört. Unsere eigenen, rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen der Testastrukturen haben ergeben, daß auch verwandtschaftliche Beziehungen zu *Notoctactus* anzunehmen sind.

Die Konvergenz zwischen *Melocactus* und *Discocactus* erstreckt sich allein auf die Wuchsform. Im Blütenbau verhalten sich beide Gattungen verschieden:

Melocactus: tagblütig; Blüten klein, meist karminrot, duftlos.

Discocactus: nachtblütig; Blüten sehr groß, duftend, weiß oder rötlich.

Typus der Gattung: *D. insignis* PFEIFF. [heute synonym mit *D. placentiformis* (LEHM.) K. SCH.].

Bisher sind rund ein Dutzend Arten beschrieben.

Discocactus horstii BUIN. & BRED.

Körper einzeln, flach-kugelig, sehr klein, nur bis 4,5 cm im

Durchm. und (am Standort) ± 2 cm hoch, graugrün, violett überlaufen; Rippen 17-18, abgeflacht; Areolen mit 7-9 krallenförmig abwärts gerichteten Dornen (Taf. 52,2-4); Blüten viel größer als der Kakteenkörper, weiß, stark duftend; Staubblätter und Griffel tief in der Blüte eingeschlossen.

Verbreitung: Brasilien [Mato Grosso und Minas Gerais (Grao Mongal), in 1200 m Höhe in reinem Quarzsand wachsend (Taf. 73,4)].

D. horstii ist eine der interessantesten Neuentdeckungen der Sammelreisen von A. F. H. BUINING und L. HORST in Brasilien. Er ist gewissermaßen eine »Zwergausgabe« der Gattung, über deren Ökologie und Physiologie das Wesentlichste schon auf S. 85 gesagt worden ist. Aufgrund der besonderen Standortverhältnisse (Quarzsand) ist *D. horstii* kaum über einen längeren Zeitraum hinweg wurzelecht in der Kultur zu halten; gepfropft hingegen gelangt er bei feucht-warmem Stand auch zur Blüte.

Ähnlich klein ist auch *D. bahiensis* BR. & R.;

Verbreitung: Brasilien (Joazeiro, Bahia), der wiederum dem *D. zehntneri* BR. & R. (Sentocé, Bahia) sehr nahe steht.

Zu den größeren Arten gehört

Discocactus hartmannii (K. SCH.) BR. & R.,

der breitrunde, flachgedrückte, bis 20 cm im Durchm. große Körper besitzt (Taf. 73,3); Rippen in große, saftig-dunkelgrüne Mamillen aufgelöst, die an der Spitze 6-12 zurückgebogene, gelbe Dornen tragen; Cephalium bis 10 cm hoch und 5-7 cm breit, dicht weißwollig, von rötlichen Borsten durchsetzt; Blüten meist zu mehreren, sehr groß, bis 10 cm lang, mit weit sich entfaltenden, weißen, in zahlreichen Reihen angeordneten, schmallanzettlichen Perigonblättern (Taf. 73,2), stark nach Maiblumen duftend; Früchte gelb; Samen bis 2 mm groß;

Verbreitung: Paraguay (am Rio Capivary; im Gras auf Viehweiden wachsend).

Discocactus tricornis MONV.

Körper flachgedrückt, 10-15 cm im Durchm., mit ± 10 höckerig-gefelderten Rippen; Areolen mit 3 abwärts gekrümmten Dornen; Cephalium weiß, flach; Blüten mit schlanker Röhre, bis 8 cm lang, weiß, stark duftend.

Verbreitung: Brasilien (Diamantina).

¹ Nach BUXBAUM entspricht »das vermeintliche Cephalium nur einer starken Behaarung der jungen Areolen, wie das bei *Malacocarpus* oder *Copiapoia* der Fall ist«.

D. tricornis steht dem *D. alteolens* LEM. sehr nahe, wenn nicht beide Arten identisch miteinander sind.

Neuerdings ist sogar eine Art aus Bolivien, *D. boliviensis* BACKBG., mit bläulich grünen Körpern und langen weißen Blüten bekannt geworden.

Verbreitung: Hochebene von Sta. Cruz, 10 km von San Cyrilo (s. BACKBERG, 1976, Abb. 84). Sie unterscheidet sich von den übrigen Arten durch die fehlenden Cephaliumborsten.

Dolichotbele (K. SCH.) BR. & R.

wird bald als eigene Gattung (BRITTON & ROSE, BUXBAUM, BACKBERG), bald als Untergattung von *Mammillaria* betrachtet. Vertreter der letzteren Auffassung ist D. HUNT¹, einer Ansicht, der durchaus zuzustimmen ist.

Weicht von den meisten *Mammillaria*-Arten durch folgende Merkmale ab: Körper kugelig, stark sprossend, deshalb häufig polsterbildend, weichfleischig und weichdornig; Mamillen häufig stark verlängert. Hinsichtlich der Blütengröße sind die beiden Gruppen der Großblütigen (*Macrofloridae* TIEG.) und der Kleinblütigen (*Microfloridae* TIEG.) zu unterscheiden.

Die bekanntesten Arten sind:

Dolichotbele baumii (BÖD.) WERD. & F. BUXB.,

Pflanze stark sprossend und lockere Polster bildend; Einzelkörper bis 8 cm hoch und 3 cm im Durchm.; Mamillen bis 1 cm lang mit haarartigen, weißen Dornen; Blüten bis 3 cm breit, schwefelgelb, stark duftend (s. Taf. 73, 6).

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas, San Vicente).

Dolichotbele camptotricha (DAMS) TIEG. (Taf. 73, 5)

Gruppenbildend; Einzelkörper bis 7 cm im Durchm., flachkugelig; Mamillen bis 2 cm lang, an der Spitze mit 4-6, bis 3 cm langen, anfangs grünlichweißen, später gelblichen, sich miteinander verflechtenden, dünnen Dornen; Blüten klein; Perigonblätter weiß mit grünlichem Mittelstreifen.

Verbreitung: Mexiko (Querétaro).

Dolichotbele longimamma (DC.) BR. & R. (Taf. 8, 3)

Körper einzeln oder gruppenbildend; Mamillen dick, walzlich, bis 7 cm lang, mit dünnen, biegsamen Dornen; Blüten sehr groß, bis 6 cm im Durchm., hellgelb; Früchte gelblich-grün.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo; Abfahrt zum Cañon de los

Venados, 2000 m, unter Gebüsch auf Kalkfelsen wachsend).

Dolichotbele surculosa (BÖD.) F. BUXB. (Farbtaf. 6, 9)

Pflanze rasenbildend; Einzelkörper klein, bis 3 cm im Durchm.; Mamillen weich, dunkelgrün; Dornen bis 1 cm lang, weiß bis blaßgelb; Blüten klein; Perigonblätter schwefelgelb, rot bespitzt und am Rücken mit orangefarbigem Streifen; Früchte keulig, grün bis rötlich.

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas).

Dolichotbele zephyranthoides (SCHEIDW.) BACKBG.

Körper einzeln, flach kugelig, mit Rübenwurzel; Mamillen bis 2,5 cm lang mit 8-12, bis 1,2 cm langen, haardünnen Randdornen; Blüten groß, bis 4 cm lang und breit; Perigonblätter weiß bis gelb.

Verbreitung: Mexiko (Querétaro).

Echinocactus LINK & OTTO (incl. *Homalocephala* BR. & R.)

Während früher ca. 1000 Kakteen in der Gattung vereinigt wurden, nämlich alle Kugelkakteen (mit Ausnahme von *Mammillaria*), ist diese heute (incl. der monotypischen Gattung *Homalocephala*) auf rund 10 Arten eingeschränkt worden, von denen vielleicht zudem 3 lediglich Standortsvarietäten einer Art sind.

Es handelt sich um große bis sehr große kugelige oder kurzsäulige, einzeln wachsende oder gruppenbildende Kakteen mit sehr derber und dichter Bedornung. Blüten mit Ausnahme jener von *E. horizionthalonius* (s. S. 139) gelb; Pericarpell mit schuppenförmigen Hochblättern, in deren Achseln Wollhaare stehen; Früchte weiß-wollig, bei der Reife trocken werdend und sich an der Basis öffnend; Samen groß, schwarz, glänzend, selten matt, mit netziger Testa.

Die für die Kultur wertvollste und bedeutendste Art ist

Echinocactus grusonii HILDM. (Taf. 23, 4; Taf. 74, 1-2),

die in ihrem Heimatgebiet unter strengsten Schutz gestellt worden ist, da Gefahr der Ausrottung besteht. Die Pflanze läßt sich aber ebenso leicht aus Samen heranziehen, was in den Kakteengärtnereien der USA und Südfrankreichs in großem Maßstab auch getan wird, zumal die kleinen, noch nicht blühhfähigen Jungpflanzen genauso dekorativ sind wie alte blühhfähige. Taf. 74, 1 zeigt eine Anpflanzung von *E. grusonii*-Jungpflanzen in einem Privat-Kakteengarten an der Costa Brava in Nordspanien.

¹ HUNT, D., 1977: SCHUMANN and BUXBAUM recompiled. The Cactus and Succulent Journal of Great Britain. London, vol. 39.

Pflanze im Alter breitkugelig, bis 1,3 m hoch und bis 1 m im Durchm., normalerweise unverzweigt (Taf. 23,4), bei Verletzung sich verzweigend und dann gruppenbildend; Rippen mehr als 30 (Taf. 12,6); Areolen anfangs getrennt, später zu Rippenkanten vereinigt; Randdornen 8-10, ca. 3 cm lang; Zentraldornen meist 4, über kreuz stehend; Dornenfarbe variierend von weiß über blaßgelb bis goldgelb; Blüten zahlreich, dem hellbraun wolligen Scheitel entspringend (Taf. 74,2); Pericarpellblätter bräunlich; Petalen leuchtend gelb.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi bis Hidalgo).

Echinocactus platyacanthus LINK et OTTO var. *grandis* ROSE (= *E. grandis* ROSE)

ist wohl die größte, eine Länge bis 3 m, bei einer Dicke bis zu 1,2 m erreichende Art (Taf. 23,1); Scheitel weißwollig, z.T. einseitig-grubenförmig; Blüten gelb; Jungpflanzen zeigen eine dekorative Rotbänderung ihrer breiten Rippen.

Verbreitung: häufig in Gebüschformationen in Zentralmexiko bei Tehuacan, südlich Puebla, meist auf kalkigen oder gipshaltigen Böden, häufig in Gesellschaft von *Cephalocereus hoppenstedtii*, *Mitrocereus*, *Pedilanthus*-Arten (sukkulente *Euphorbiaceae*) und *Hechtia stenopetala*.

Ähnlich sind *Echinocactus ingens* ZUCC. (Taf. 74,3), *E. palmeri* ROSE (Nordmexiko: Zacatecas), *E. visnaga* HOOK. (San Luis Potosi). Es wird deshalb heute die Ansicht vertreten, daß alle diese nur Standortsformen einundderselben Art und zwar von *E. platyacanthus* LINK & OTTO sind.

Nach BRITTON & ROSE und H. BRAVO unterscheiden sich die einzelnen »Arten« wie folgt:

1. Innere Perigonblätter ganzrandig, lineal-länglich *E. ingens*
- Innere Perigonblätter am Rande ± gezähnt, länglich . 2
2. Areolendornen alle gleichgestaltet *E. visnaga*
- Areolen mit Rand- und Zentraldornen 3
3. Zentraldornen zu mehreren *E. palmeri*
- Zentraldorn einzeln 4
4. Blüten 4-5 cm lang; Zentraldorn 4-5 cm lang, fast schwarz *E. grandis*
- Blüten 3 cm lang; Zentraldorn 3 cm lang, im Alter grau *E. platyacanthus*

Da die Unterschiede zwischen den einzelnen Arten in der Tat gering sind und in größeren Populationen (Taf. 45,5) an einundderselben Pflanze Areolen mit und ohne Zentraldornen festgestellt werden konnten, scheint es sinnvoll,

alle diese Arten zu einer Sammelart zusammenzufassen, eben zu *Echinocactus platyacanthus* LINK & OTTO, der als erster der Riesen-Echinocacteen bereits 1827 beschrieben worden ist.¹

Die Umkombination müßte dann heißen:

Echinocactus platyacanthus var. *platyacanthus*

var. *visnaga*

var. *ingens*

var. *grandis*

var. *palmeri*

Zur Klärung dieser Frage sind allerdings noch eingehende Felduntersuchungen notwendig. Das Areal von *E. platyacanthus* ist Zentralmexiko, nördlich bis San Luis Potosi und südlich bis Puebla; die Pflanzen wachsen hier in offenem, buschigem Gelände, bevorzugt auf Kalkstein (s. Taf. 74,3).

Zu den relativ kleinen, in der Kultur schwierigen Arten gehören die folgenden:

Echinocactus horizonthalonius LEM.

Körper meist einzeln, flachrund, im Alter kurzsäulig, bis 25 cm hoch (Taf. 75,1) mit auffallend graugrüner Epidermis; Rippen meist 8, häufig spiralig verdreht; Areolen derb bedornt, mit 6-9 geraden oder etwas zum Körper hingebogenen, 2-4 cm langen, derben, häufig etwas abgeflachten, querverringelten, rötlichen, an der Basis schwärzlichen Randdornen; Zentraldornen 1; Blüten groß, bis über 3 cm im Durchm., rosarot bis weißlich; Früchte ca. 3 cm lang, rot, stark wollig.

Verbreitung: Von West-Texas, Süd-New-Mexico, Arizona bis Nord-Mexiko; steiniges, offenes Gelände.

Die kurzsäulig verlängerten Formen werden von BENSON² in der var. *nicholii* L. BENSON zusammengefaßt (Taf. 75,2).

Arizona-Wüste, 1000-1200 m; an sehr lichten bis offenen, steinigen oder feinerdigen Standorten.

Echinocactus polycephalus ENG. & BIG.

besiedelt, wie schon auf S. 74 erwähnt (s. auch Taf. 24,2), extrem felswüstenhafte Standorte, nur mit dürftigen Zwergsträuchern (*Franseria*) vergesellschaftet. In den europäischen Sammlungen hält sich *E. polycephalus* infolge seiner extremen Standortsbedingungen nur kurze Zeit.

¹ VON LINK & OTTO als *Melocactus platyacanthus* in Verh. Ver. Beförd. Gartenbau 3, 1827 beschrieben. Leider liegt von dieser Pflanze nur die Beschreibung und ein Foto vor. Es fehlt die genaue Standortsangabe; auch ist diese Pflanze nicht wieder gefunden worden.

² BENSON, L., 1969, I. A.: The Cacti of Arizona. Tuscon/Arizona: The University of Arizona Press.

L. BENSON (1969) erhebt den bei BRITTON & ROSE sowie BACKEBERG beschriebenen *E. xeranthemoides* (COULT.) ENG. in den Rang einer Varietät und unterscheidet demzufolge

Echinocactus polycephalus ENG. & BIG. var. *polycephalus*:

Körper zylindrisch, bis 60 cm hoch und 30 cm dick, von der Basis her reich sprossend, so daß bis 1,5 m im Durchm. große Kolonien entstehen (Taf. 24,2); Dornen sehr derb und den Körper völlig einhüllend; Randdornen bis zu 10, ca. 5 cm lang; Zentralsdornen 4, anfangs *flaumig*, im Alter kahl, rötlich; Blüten bis 6 cm lang, blaßgelb (Taf. 74,5,6); Früchte bis 2,5 cm lang, dichtwollig.

Die var. *xeranthemoides* BENSON

ist weniger stark verzweigt; die Zentralsdornen sind gerade und kahl und besitzen *keine* abschülfernde Epidermis.

Gesamverbreitung: USA [Mojave Desert, südliches Nevada, Colorado River-Bridge, Utah bei Kanab, nordwestliche Sonora-Wüste; trockene und steinige Abhänge von 30 m (oberhalb Death Valley) bis fast 2000 m aufsteigend].

Echinocactus texensis HOPFF.

(Allgem. Gartenzeit. 10, S. 297, 1842) wurde von BRITTON & ROSE in das monotypische Genus *Homalocephala* gestellt; einzige Art *H. texensis* (HOPFFER) BR. & R.:

Körper einzeln, flachgedrückt, bis 30 cm im Durchm. mit 13-27 scharfkantigen Rippen; Areolen weiß; Randdornen meist 6, steif, zurückgebogen, abgeflacht, anfangs rötlich, später vergilbend, quergebogen; Zentralsdorn 1, bis 6,5 cm lang, abwärts gerichtet (Taf. 75,3); Blüten breit-glockig, bis 6 cm lang; Perigonblätter an der Basis scharlachrot und orange, gegen die Spitze rosa bis weiß; Früchte rot, dornelos, filzflockig, anfangs saftig, später trocken; Samen glänzend-schwarz.

Verbreitung: USA (Texas, SO-Neu-Mexiko bis nach Nord-Mexiko, auf lehmig-tonigen Böden). Bei BRITTON & ROSE (Bd. 3, S. 181) wird angegeben, daß die Blüten bei voller Sonne 4 Tage lang offen sind, sich aber jeweils nachts schließen.

Im westlichen und nördlichen Texas soll die Pflanze auf ebenem Gelände so häufig sein (ob noch?), daß sie bei der Neuanlage von Farmen in Massen herausgerissen, allerdings dann zur Abgrenzung der Felder wieder eingepflanzt wird. Mit dem Vulgarnamen heißt sie infolge ihrer starken Bedornung, »devil's head cactus« (Teufelshauptkaktus).

Echinocereus ENG.

Die heute rund 60 anerkannten Arten (beschrieben sind wesentlich mehr) wurden früher infolge der vorwiegend cereoiden Ausbildung ihrer Triebe der Gattung *Cereus* zugeordnet. Aufgrund der Weichfleischigkeit ihrer kurzen Körper (die z.T. bis zur Kugel reduziert sein können) und der nadelig bedornen Areolen und Früchte aber wurde für diese Kakteen-Gruppe das eigene Genus *Echinocereus* geschaffen. Neben den Mammillarien sind die Echinocereen bei Sammlern äußerst beliebt, zumal viele Arten an die Kultur geringe Ansprüche stellen; schwierig sind allein die extremen Trockengebiete entstammenden, sich allerdings durch eine sehr bunte Bedornung auszeichnenden Arten wie der von Südost-Arizona bis in die Sonora-Wüste verbreitete *E. pectinatus* var. *rigidissimus* (Farbtaf. 4,1 und Taf. 75,5): Er wird aufgrund seiner in Zonen angeordneten, verschiedenfarbigen Dornen in Amerika als »Rainbow«-(Regenbogen-)kaktus bezeichnet. Die am Tage sich entfaltenden, sehr großen Blüten aller Echinocereen zeichnen sich durch intensive Farbtöne aus, zu denen häufig die grünen Narben kontrastieren (Farbtaf. 3,8), zudem bieten Arten wie *E. blanckii* var. *berlandieri*, *E. coccineus* oder *E. pentaplophus* mit hunderten von Blüten einen unvorstellbar schönen Anblick.

Hinsichtlich ihrer Bedornung und Wuchsformen sind die einzelnen Arten äußerst variabel; viele wie *E. brandegeei*, *E. engelmannii* zeichnen sich durch starke basale Sprossung aus, die zur Rasenbildung führt. Andere wieder wie *E. davisii* (Farbtaf. 4,2) sind so klein, daß sie kaum zu finden und als sogen. »Mimesekakteen« zu bezeichnen sind; *E. delectii* weist eine so feine Behaarung auf, daß diese einem jungen Greisenhaupt-Kaktus, *Cephalocereus senilis*, ähnlich ist (Taf. 4,7) und ursprünglich auch als *Cephalocereus* beschrieben wurde.

Hinsichtlich der großen Formenmannigfaltigkeit sowie der Variabilität der Bedornung haben Kakteensystematiker versucht, eine gewisse Gruppierung der Arten in Reihen vorzunehmen: Nachfolgend sei die Klassifizierung von K. SCHUMANN und BUXBAUM gebracht, die zwar rein künstlich ist, aber sich dennoch als brauchbar erweist:

1. Pflanzen kugel- bis säulenförmig; Areolendornen kurz oder fehlend
Reihe: *Subinermes* K. SCHUM.
2. Pflanzen mit dünneren, meist niederliegenden, reich verzweigten Sprossen, deshalb rasenförmiger Wuchs
Reihe: *Prostrati* K. SCHUM.

3. Pflanzen \pm aufrecht, weniger stark sprossend und rasenbildend Reihe: *Erecti* K. SCHUM.

Innerhalb der Reihe der *Erecti* untergliedert BUXBAUM (1962, S. 223) weiter in:

- a. Körper mit zahlreichen Rippen; Areolen mit langen borstenförmigen Dornen (Taf. 4,7) Unter-R.: *Longiseti*
- b. Körper aufrecht mit zahlreichen Rippen; Areolen dichtstehend, länglich mit pectinater Dornenanordnung (Taf. 3,4; Taf. 75,5; Farbt. 4,1) Unter-R.: *Pectinati*
- c. Rippen weniger als 12; Areolen locker stehend mit derber Bedornung; Pflanzen von der Basis verzweigt und deshalb rasenbildend Unter-R.: *Decalophii*

Die Einordnung der Arten zur letzten Gruppe bereitet z. T. Schwierigkeiten.

Nachfolgend eine Auswahl kulturwürdiger Arten:

Echinocereus blanckii (POS.) PALM. (2)¹

Triebe stark sprossend, niederliegend bis halb aufrecht, 5-6-rippig, dunkelgrün; Blüten sehr groß; violettrot, mit »flattrig« angeordneten Perigonblättern.

Die früher als eigene Art beschriebene, heute nur als var. *berlandieri* (POS.) BACKBG. zu *E. blanckii* gestellt, besitzt karminviolette, nicht »flattrige« Blüten mit grünen Narben (Farbt. 3,8).

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas).

Der gleichen Reihe (2) gehören weiterhin an:

Echinocereus coccineus ENG. (3)

Körper anfangs kugelig-eiförmig, später verlängert, sprossend und große Kolonien bis zu 1 m im Durchm. bildend; Rippen 8-11, höckerig; Areolen mit 8-12 nadeligen Rand- und 2 cm langen Zentraldornen; Blüten 5-7 cm lang, scharlachrot (seltener karminfarbig).

Verbreitung: USA (Südstaaten bis Colorado).

Zur Blütezeit prachtvolle Art. Die in Farbt. 4,4 abgebildete Pflanze entstammt dem Jardin Exotique, Monaco.

Echinocereus fitchii BR. & R. (Farbt. 4,6; 3)

Pflanze kurzzyllindrisch, wenig verzweigt; Triebe bis 10 cm lang, 4-5 cm dick; Rippen 10-12, flach; Areolen mit ca. 20 weißen Rand- und 4-6 Zentraldornen; Blüten 6-7 cm lang, rosa bis purpurrosafarbig, im Zentrum dunkler; Pericarpell dicht bedornt und schwach behaart.

Verbreitung: USA (Texas, Laredo).

Sehr schöne und blühwillige Art.

Echinocereus pentalophus (DC.) RÜMPL. (2)

Rasenbildend, reich sprossend; Triebe frischgrün; Blüten in großer Anzahl erscheinend, karminrot-lilafarbig, im Schlund weiß.

Verbreitung: USA (Südtexas) bis Nordmexiko.

Zur Blütezeit prachtvolle Art (Farbt. 4,5).

Echinocereus salm-dyckianus SCHEER (2) und *Echinocereus scheeri* (SD.) RÜMPL. (2)

sind wohl die beiden schönsten Echinocereen aus der Reihe der *Prostrati* (von BACKEBERG werden sie in die eigene Reihe der *Scheeriani* BACKBG. gestellt).

Bei *E. salm-dyckianus* sind die Blüten karottenfarbig und die Narben grün (Taf. 75,7), bei *E. scheeri* rosenrot.

Verbreitung beider Arten: Nordmexiko (Chihuahua-Wüste).

Echinocereus enneacanthus ENG. (2)

besitzt hellpurpurne Blüten und kugelige, rote Früchte, die wie Erdbeeren riechen und zur Herstellung von Marmeladen Verwendung finden. Im südlichen Texas wird diese Art deshalb auch als »strawberry« (Erdbeer-) Kaktus bezeichnet.

Verbreitung: von New Mexico, Südtexas bis zur Chihuahua-Wüste

In die Gruppe 3/a (*Erecti/Longiseti*) gehört der bekannte, in Taf. 4,7 abgebildete

Echinocereus delaetii GÜRKE (3/a)

mit seinen langen, haarförmigen Areolenborsten und hellpurpurfarbigen Blüten.

Verbreitung: Mexiko (Coahuila). in der Kultur schwierig; liebt Wärme, Licht und Trockenheit.

Die Vertreter der *Pectinati* (3/b) gehören zu den vegetativ prächtigsten Echinocereen:

Echinocereus baileyi ROSE (3/b)

Körper zylindrisch, bis über 10 cm hoch; Rippen 15 mit anfangs weißen, später gelblichen oder rötlichen, pectinat angeordneten Dornen; Blüten hellpurpurfarbig (Taf. 75,4).

Verbreitung: USA (Oklahoma, Wichita Mountains).

Echinocereus caespitosus ENG. (3/b) (syn. *E. reichenbachii* TERSCHKE).

Körper im Alter zylindrisch, 10-19-rippig, einzeln oder

¹ Die hinter dem Namen stehenden Zahlen und Buchstaben geben die Zuordnung zu den oben angeführten Reihen an.

sprossend bis polsterbildend; Areolendornen pectinat, ohne Zentraldornen, weiß bis braun; Blüten sehr groß und sehr farbig; Petalen an der Basis rötlich-braun, zur Spitze hin purpurfarbig oder rosa; Griffel rötlich mit grünen Narben.

Verbreitung: USA bis Nordmexiko (Saltillo).

DEL WENIGER unterscheidet eine Reihe von Formen, die er in seinem Buch auf Taf. 3 und 4 in ausgezeichneten Farbaufnahmen abbildet.

Das »Glanzstück« dieser Reihe (3/b) ist aber

Echinocereus pectinatus (SCHEIDW.) ENG.,

vor allem seine var. *rigidissimus* (ENG.) RÜMPL. (Farbtaf. 4, 1 und Taf. 75, 5), der Regenbogenkaktus, bei dem im Verlauf des jährlichen Längenzuwachses die Farbe der kammförmig angeordneten Dornen von weiß bis rosarot und braun variiert; dadurch entstehen prächtig bunte Zonen. Blüten sehr groß, rot, mit weißem Schlund; Narben rötlich.

Bei DEL WENIGER werden noch die var. *wenigeri* BENSON (Dornen weiß, rötlich bespitzt) und die var. *ctenoides* (ENG.) DEL WENIGER aufgeführt.

Verbreitung: USA (SO-Arizona) bis Nordmexiko (Sonora).

Der gleichen Reihe dürfte auch

Echinocereus weinbergii WEINGART

angehören, der von uns in Nordmexiko nördlich Durango (2500 m) gesammelt wurde:

Körper flachrund bis kugelig mit 15-17 Rippen; Areolendornen weiß bis rosa; Blüten groß; Petalen außen mit grünlicher, innen mit rosarotem Mittelstreifen. In der Kultur seltene, aber sehr schöne Art (Taf. 75, 9).

Echinocereus davisii HOUGHTON (3/b),

von MARSHALL als Varietät zu *E. viridiflorus* ENG. gestellt, bei DEL WENIGER aber als eigene Art aufgeführt, ist der kleinste *Echinocereus* überhaupt, der in der Heimat (Kalkfelsen bei Marathon, Texas) nur mit 3-4 Dornen aus der Erde ragt (Farbtaf. 4, 2) und wirklich nur dann zu finden ist, wenn er seine großen, schmutzig-grünen Blüten entfaltet. Am Standort werden die einzeln wachsenden, selten sprossenden Körper nur 1,5 cm groß, in der Kultur (s. Farbtaf. 4, 3) bis 3 cm groß; Areolendornen 9-12, weißlich, dunkel bespitzt, kammförmig angeordnet; Blüten größer als der Körper; Perigonblätter schmutzig-grünlich-gelb, unterseits mit rötlichen Streifen.

Verbreitung: USA (Texas; Kalksteinhügel wenige Kilometer

südlich Marathon, hier in Gesellschaft von *Escobaria basteri*).

Nahe verwandt ist *E. viridiflorus* ENG., der in der Größe variabel ist und von 2,5 bis 7,5 cm groß werden kann; Blüten groß, gelbgrün, innen mit grünlichem Mittelstreifen.

Verbreitung: USA (New Mexico bis Colorado).

Aus der Reihe *Subinermis* (1) sei

Echinocereus subinermis SD.

abgebildet: Körper anfangs kugelig, später sich verlängernd und etwas sprossend; Rippen 5-8; Areolen mit 1-2 mm langen (in der Kultur etwas längeren), weißen oder gelblichen Dornen; Blüten schlankröhrig, gelb mit grünen Narben (Taf. 75, 8).

Verbreitung: Mexiko (Chihuahua-Wüste).

In die gleiche Gruppe gehört auch der kugelige, saftig grüne, sehr weich-fleischige

Echinocereus knippelianus LIEBN.

mit \pm breiten, runden Rippen; Dornen bald abfallend; Blüten bis 3 cm im Dm., rosafarbig.

Verbreitung: Mexiko (Coahuila).

Der Unterreihe der *Decalophii* (3/c) gehören u.a. an: *E. fendleri*, *E. conglomeratus*, *E. stramineus*, *E. triglochidiatus*, *E. brandegeei* und der hinsichtlich Dornenfarbe und Größe sehr variable

Echinocereus engelmannii (PARRY) RÜMPL. (Taf. 75, 6).

Pflanze lockere Gruppen bildend; Triebe je nach Standort 10-45 cm lang und bis 6 cm dick; Dornen sehr derb, mit langem, häufig schwarzem Zentraldorn; Blüten purpurrot.

Verbreitung: USA und Nordmexiko auf steinigem Gelände und Hügeln, von 700 bis ca. 1800 m aufsteigend; Mojave-, Colorado-Desert, Niederkalifornien und Sonora-Wüste. Aufgrund seiner besonderen Standortverhältnisse schwierig in der Kultur.

Eine zur Blütezeit wahrhaft prächtige Art ist

Echinocereus triglochidiatus ENG.,

der *E. coccineus* ENG. sehr nahe steht. Letzterer wird häufig als synonym zu jenem betrachtet. Beide bilden große, halbkugelige Rasen (s. Taf. 31a bei L. BENSON); Einzeltriebe zylindrisch, bis 15 cm lang, dicht und derb bedornt; Blüten (bei *E. coccineus*) leuchtend scharlachrot. Zur Blütezeit prachtvolle Pflanze.

Verbreitung: USA (Arizona, Westtexas bis Colorado,

Mojave-Wüste); zwischen Felsen, in Höhenlagen zwischen 1000 und 3200 m; die var. *melanacanthus* (ENG.) L. BENSON von *E. triglochidiatus* auch in *Juniperus*-Wäldern.

Da eine Reihe von *Echinocereus*-Arten in größere Höhen aufsteigen (*E. triglochidiatus*, *E. fendleri*) und hier zu den Begleitpflanzen der *Juniperus*-Wälder der »upper sonorian zone« gehören, welche in normalen Wintern eine mehrmonatige, bis 1 m hohe Schneedecke aufweist, können, bei entsprechenden Kulturbedingungen (trockener Winterstand, gut drainierte Böden), einige Arten als winterhart gelten, so *E. viridiflorus*, *E. triglochidiatus* und vielleicht auch *E. davisii*. Nach BUXBAUM soll *E. triglochidiatus* in dem strengen Winter 1929 in Österreich -30° C ohne Schädigung ertragen haben.

Nach Berichten von Dipl.-Ing. G. FRANK haben in Österreich außer den oben genannten noch folgende Arten den Winter im Freien überlebt: *E. baileyi*, *E. caespitosus*, *E. chloranthus*, *E. fitchii* und *E. purpureus*.

Die Gattung *Echinocereus* weist keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Cereus*, wohl aber zu *Wilcoxia* (s. S. 201) und *Peniocereus* (s. S. 187) auf.

Echinofossulocactus LAWRENCE

Kugelkakteen mit oft sehr zahlreichen (bis über 100) dünnen, gewellten Rippen (Taf. 76,3, *E. multicostatus*), aber auch mit weniger Rippen. Typisch für viele Arten ist der oberste, papierartige abgeflachte Mitteldorn der Areolen, der bei *E. erectocentrus* eine Länge von über 5 cm erreichen kann (Taf. 76,1). Die einzelnen Arten sind äußerst variabel und gehen so gleitend ineinander über, daß sie schwer gegeneinander abzugrenzen sind. Von einer Beschreibung einzelner Arten wird deshalb Abstand genommen. Die Gattung ist in Ihrer Verbreitung auf das nördliche und zentrale Mexiko beschränkt. Die Pflanzen wachsen sowohl in grasigem wie auch in felsigem Gelände.

Von K. SCHUMANN wird *Echinofossulocactus* als Untergattung *Stenocereus* zu *Echinocactus* geführt, während H. BRAVO (l. c.) *Stenocereus* als Gattungsnamen verwendet. Aber wie schon BUXBAUM richtig bemerkt ist dies nach den internationalen Nomenklaturregeln nicht möglich, so daß der Name *Echinofossulocactus* beibehalten werden muß.

Echinomastus BR. & R.

Kugelige bis kurz zylindrische Kakteen mit ca. 20, in einzelne Höcker aufgelöste Rippen; Areolendornen zahlreich, dünn; Blüten in Scheitelnähe, trichterförmig bis glockig,

weiß bis rosafarbig; Pericarpell beschuppt, aber kahl; Früchte länglich, schuppig, später vertrocknend.

Mit rund 10 Arten in den Wüstengebieten von SO- und O-Arizona, Texas und Nordmexiko (Coahuila, Chihuahua, Nuevo Leon, Zacatecas, Durango) verbreitet. – In der Kultur schwierig.

Echinomastus wurde früher der Sammelgattung *Echinocactus* zugeordnet; unter diesem Namen führt sie auch DEL. WENIGER; andere Autoren (z. B. K. SCHUMANN) halten *Echinomastus* für eine Untergattung von *Thelocactus*.

Als Beispiele seien abgebildet:

Echinomastus intertextus (ENG.) BR. & R.

Körper eiförmig-kugelig bis kurz zylindrisch, bis 12,5 cm hoch, ca. 13-rippig; Areolendornen dünn, dem Körper anliegend, hell bis rötlich; Blüten zu mehreren, hellpurpurfarbig mit weißem Rand. Die abgebildete var. *dasyacanthus* (ENG.) BACKBG. (Taf. 76,5) unterscheidet sich nur wenig vom Typus.

Verbreitung: New Mexico (südlich bis El Paso).

Echinomastus johnsonii (PARRY) BAXT. (Taf. 76,6)

Körper zylindrisch, bis 25 cm hoch, 12 cm dick, einzeln, 18-20-rippig; Areolendornen 8-15, bis 2 cm lang; Zentraldornen 6-13, bis 4 cm lang; Blüten etwa 6,5 cm lang; Früchte fast nackt, seitlich aufreißend. Variabel:

var. *johnsonii*

alle Dornen rot bis rötlich grau oder gelblich; Blüten purpurrosa bis weiß.

Verbreitung: USA [von Utah und Nevada an südwärts, auf steinigem, felsig-offenem Gelände, in Gesellschaft des Zwergstrauches *Franseria* (Compositae); Taf. 76,6].

var. *lutescens* (PARRISH) MARSHALL

Blüten blaß- bis kräftig gelb mit braunrotem Zentrum; Dornenfarbe von blaßgelb bis rosa oder braunrot variierend.

Verbreitung: Arizona (auf offenem, steinigem Gelände).

Weitere bekannte Arten sind:

Echinomastus macdowellii (REB.) BR. & R.

Verbreitung: Mexiko (Nuevo Leon, Coahuila).

Echinomastus unguispinus (ENG.) BR. & R.

Verbreitung: Nordmexiko (Chihuahua-Wüste, Zacatecas).

Echinopsis ZUCC. (incl. *Pseudolobivia* BACKBG.)

Die Vertreter dieser bereits 1837 aufgestellten Gattung gehören zu den blühwilligsten, infolge reichlicher Sprossung »nicht umzubringenden« Kakteen einer Sammlung. So schön wie die Blüten sind, so groß ist auch der Namenswirrwarr: Von HOOKER zu *Cereus* gestellt, von CASTELLANOS mit *Lobivia* vereinigt, wird *Echinopsis* heute wieder als eigene Gattung anerkannt.

Sie umfaßt kugelige, im Alter kurzsäulige, dunkelgrüne, stark gerippte Kakteen mit sehr großen, trichterförmigen, *nächtlichen*, vornehmlich weißen bis leuchtend purpurroten, stark wolligen, langröhrigen Blüten; Staubblätter zahlreich, häufig ein Ring gekrümmter, kurzer, sogen. Schlundstaubblätter vorhanden; Früchte kugelig bis länglich, \pm stark behaart.

Verbreitung: von Nordbolivien bis Südargentinien, Paraguay, Uruguay und Südbrasilien.

In den letzten Jahrzehnten hat man nun im bolivianischen Hochland und Nordargentinien eine Reihe von *Echinopsis*-ähnlichen Pflanzen gefunden, deren Rippen, von wenigen Arten abgesehen, stark gehöckert sind und die meist kleinere, lebhaft gelbe oder rote *Tagblüten* besitzen. Von BACKEBERG sind diese in der Gattung *Pseudolobivia* zusammengefaßt worden, die heute wieder mit *Echinopsis* vereinigt wird.

Viel schöner als die reinen Arten sind heute in Kultur unzählige Hybriden, die ein wahres Feuerwerk an Farben hervorbringen.

Die vor mehr als 100 Jahren häufig kultivierten *E. oxygona* (L.K.) ZUCC. und *E. eyriesii* (TURP.) ZUCC. finden sich kaum mehr rein in Kultur.

Aus der Gattung *Echinopsis* sind rund 46 Arten beschrieben worden. Als Beispiel sei abgebildet:

Echinopsis chacoana SCHÜTZ (Taf. 76,7)

Körper kugelig bis kurzsäulig; Rippen gerade, nicht gehöckert; Areolendornen derb, grau, Zentralsporn bis über 7 cm lang; Blüten weiß, mit langer, braun-wolliger Röhre.

Verbreitung: Paraguay (Chaco Boreal).

Aus der Gattung *Pseudolobivia* seien erwähnt:

Echinopsis (Pseudolobivia) hamatacantha BACKBG. (Taf. 76,8)

Körper flachrund, bis 15 cm im Dm, frischgrün; Rippen scharf gehöckert; Dornen gelblichweiß, \pm gescheitelt; Blüten bis 20 cm lang, duftend, weiß.

Verbreitung: Argentinien (Salta).

Eine der bekanntesten Arten ist:

Echinopsis (Pseudolobivia) kermesina (KRAINZ) KRAINZ.

Körper ziemlich groß, mit 15-23 höckerigen Rippen; Areolendornen zahlreich, dünn; Mitteldornen vorhanden; Blüten bis 18 cm lang und 9 cm breit mit karminroten Perigonblättern.

Verbreitung: Argentinien (Taf. 76,9).

Bei BACKEBERG sind rund 25 Arten aus der Gattung *Pseudolobivia* aufgeführt.

Encephalocarpus BERG.

nahe verwandt mit dem Asselkaktus, *Pelecypora aselliformis*, und vielfach als synonym zu diesem gestellt, ist ein monotypisches Genus, das mit der einzigen Art

Encephalocarpus strobiliformis (WERD.) BERG. (Taf. 9,1)

aus Nordmexiko (Jaumave, Tamaulipas) bekannt ist.

Körper einzeln, kugelig, mit Rübenwurzel, im Scheitel graufilzig; Mamillen blattartig, unterseits konvex, gekielt, in Spirostichen den Körper umlaufend; Areolen an der Spitze der Mamillen, mit weißlich bespitzten, früh abfallenden Dornen, die oberen als Drüsensporen ausgebildet (Fig. 7,II,D); Blüten leuchtend violettrot, bis 3 cm breit.

Sehr interessante Pflanze, einem Kiefernzapfen gleichend, die in der Kultur geringe Wassergaben und einen sonnigen Stand verlangt.

Epithelantha (WEB.) BR. & R.

Kugelige oder längliche, z. T. reich sprossende, habituell an *Mammillaria* erinnernde von West-Texas bis Nordmexiko verbreitete Kakteen. Die bekannteste der 3 Arten ist

Epithelantha micromeris (ENG.) WEB.

Pflanzen kugelig bis eiförmig, einzeln oder in Gruppen wachsend (Taf. 7,1; Taf. 78,1), an der Spitze eingedrückt und mitunter wollig, bis 15 cm hoch und 5 cm im Durchm.; Areolendornen zahlreich, weiß, radial angeordnet (Taf. 7,1). Nach BUXBAUM (1962) sind an blühfähigen Pflanzen die beiden obersten als Drüsensporen ausgebildet (s. Fig. 7,II). Durch Ausscheidung eines Sekrets nehmen sie Keulenform an. Später werden die keuligen Verdickungen abgeworfen, so daß diese nur im Scheitel der Pflanze festzustellen sind; Blüten klein, blaßrosa bis weiß; Früchte leuchtend rot, beerenartig, an jene von *Mammillaria* erinnernd.



Farbtafel 6

- | | | |
|---|---|---|
| 1 (ol) <i>Mammillaria pennispinosa</i> var. <i>nazaensis</i> am Standort, Nordmexiko (Rio Naza) | 4 (mol) <i>Mammillaria theresae</i> am Standort, Nordmexiko (Durango, 2200 m; phot. E. u. B. Gay) | 7 (mur) <i>Mammillaria goldii</i> in der Kultur |
| 2 (om) <i>Mammillaria pennispinosa</i> var. <i>nazaensis</i> in der Kultur | 5 (mor) <i>Mammillaria theresae</i> in der Kultur | 8 (ul) <i>Mammillaria centricirrha</i> |
| 3 (or) <i>Mammillaria nana</i> | 6 (mul) <i>Mammillaria goldii</i> am Standort, Mexiko (Sonora; phot. Ch. Glass u. B. Foster) | 9 (um) <i>Dolichotbele</i> (= <i>Mammillaria</i>) <i>surculosa</i> |
| | | 10 (ur) <i>Mammillaria zeilmanniana</i> |

Verbreitung: USA (Westtexas) bis Nordmexiko.

Variable Art, deren einzelne Formen z.T. als Arten beschrieben worden sind. Die in Taf. 78,2 abgebildete Pflanze wurde vom Abbey Garden (Santa Barbara) als *E. pachyrhiza* (MARSH.) BACKBG. erhalten.

Epithelantha wächst in reinem Kalkschotter und verlangt sehr sonnige und trockene Standorte. In der Kultur gedeiht sie am besten gepfropft.

Die nächste Verwandte von *Epithelantha* dürfte *Ariocarpus* sein (s. S. 117).

Eriocactus BACKBG.

wird heute zu *Notocactus* (s. S. 180) gestellt.

Eriocereus (BERG.) RICC.

s. bei *Harrisia* (S. 154).

Eriosyce PHIL.

Große, in den chilenischen Kordillern von 200-2000 m Höhe beheimatete Kugelkakteen; bisher nur eine, allerdings sehr formenreiche Art beschrieben:

Eriosyce ceratistes (OTTO) BR. & R.

Körper einzeln, bis 1 m hoch und bis 30 cm im Dm., im Scheitel wollig; Areolendornen sehr derb, oft krallenartig nach oben gebogen (Taf. 78,3); Blüten zahlreich, in Scheitelnähe; Röhre kurz, gegen die Spitze zu dicht wollhaarig und mit spitzen Schuppenblättern, manchmal auch mit Borsten besetzt; Perigonblätter schmal, spitz, rot, etwa 3,5 cm lang; Früchte vertrocknend, sich an der Basis öffnend; Samen groß, matt-schwarz punktiert.

Verbreitung: Chile (Santiago, Aconcagua, Coquimba), Argentinien.

Auch in der Kultur recht dekorativ; verlangt allerdings einen sehr sonnigen, hellen Stand.

Escobaria BR. & R.

kleine, im Alter verlängerte, zylindrische, von der Basis her sprossende Pflanze von *Mammillaria*- resp. *Coryphantha*-ähnlichem Aussehen¹; Blüten in Scheitelnähe, weiß bis purpurn; Früchte beerenartig, rot, *Mammillaria*-ähnlich.

Verbreitung: USA (Westtexas, südl. New Mexiko), Mexiko (Chihuahua-Wüste, Tamaulipas, Zacatecas).

Rund 20 Arten (bei BACKEBERG).

Escobaria tuberculosa (ENG.) BR. & R. (Taf. 77,10).

Körper zylindrisch, bis 18 cm hoch, sprossend; Dornen zahlreich, nadelig, weiß; Zentraldornen 3-5, an der Spitze schwärzlich; Blüten hell-rosafarbig. Variable Art.

Verbreitung: USA (Westtexas, südliches New Mexico) bis Nordmexiko.

Escobaria hesteri (WRIGHT) F. BUXB.

wurde schon auf S. 142 bei der Besprechung von *Echinocereus davisii* erwähnt.

Escontria ROSE

Monotypisches, in Zentralmexiko (Puebla-Huajapam) mit

Escontria chiotilla (WEB.) ROSE

beheimatetes Genus. Im Alter größere, nahe der Basis des kurzen Stammes verzweigte, bis 7 m hohe Bäume bildend (Taf. 77,8); Triebe hellgrün, weichfleischig, mit 7-8 Rippen; Areolen genähert, an alten Trieben zusammenfließend; Dornen sehr kurz, hellfarbig; Blüten zu mehreren in Scheitelnähe, bis 3 cm lang, gelb; Pericarpell mit dreieckigen, pergamentartigen Schuppen (Taf. 77,9).

Die Früchte werden gesammelt und als »geotilla« oder »chiotilla« auf den Märkten verkauft; sie sind von stachelbeerähnlichem Geschmack.

Hinsichtlich des Wuchses und der Fruchtbildung mit ihrer pergamentartigen Beschuppung hat *Escontria* eine große Ähnlichkeit mit *Browningia pillejera* aus dem Marañon-Tal in Nordperu.

Es sind weitere, eingehende Untersuchungen notwendig, um festzustellen, ob hier nur eine Konvergenz vorliegt oder ob sich verwandtschaftliche Beziehungen zu den Brownnigien Südamerikas aufzeigen lassen.

Espostoa BR. & R. (incl. *Pseudoespostoa* BACKBG.)

Strauchige oder baumförmige, bis 5 m hohe Pflanzen mit ± dicht weiß-wolliger Behaarung, mit oder ohne derbe Areolendornen; Blüten in besonderen Blühzonen, Lateralcephalien, (s. S. 51), die nur auf einer Seite des Triebes lokalisiert sind und dem Längenwachstum des Sprosses folgen (Taf. 33,7-8); Cephalienwolke dicht gepackt, weiß, gelblich oder braun; Blüten sich in größerer Anzahl entfaltend, nächtlich, weiß, mit stark wollig behaarter Röhre;

¹ Von DEL WENIGER wird *Escobaria* zu *Mammillaria* gestellt.

Früchte groß, fleischig-saftig, grünlich oder karminrot, in der Cephalienwolke verborgen.

Gesamtverbreitung: Trockenhänge von Zentralperu (Tal des Rio Cañete) bis nach Südekuador (Tal von Cuenca-Giron).

Die Cephalien-Wolke wird in einigen Gebieten Perus, so im Tal des Rio Fortaleza und im Marañon-Tal (Taf. 77,4) geerntet und zum Füllen von Kissen und Matratzen verwendet. Allerdings ist diese von feinen Dornen durchsetzt.

Schlägt man, wie schon auf S. 51 ausgeführt, einen Trieb im Bereich der Cephalienzone ab, so wächst eine vegetative Areole zu einem Langtrieb aus, der aber schon nach kurzer Zeit vegetativen Wachstums wieder zur Cephalienbildung schreitet (Taf. 77,3).

Hinsichtlich der Wuchsformen sind 2 Gruppen zu unterscheiden:

strauchig wachsende und *baumförmige*. Vertreter der ersteren ist *Espostoa melanostele* (VPL.) BORG,

die in ihrer Verbreitung auf Zentralperu beschränkt ist.¹ Die Normalform ist \pm stark bedornt, die var. *inermis* BACKBG. ist nahezu dornenlos (Taf. 20,6). Bei Jungpflanzen von *E. melanostele* sind die Scheitel dicht von Wollhaaren umspinnen (Taf. 4,8); Cephaliumwolke gelbbraun; Früchte weißlichgelb; Samen klein, schwarz glänzend.

Die 2. Gruppe von *Espostoa*-Arten zeichnen sich durch baumförmigen Wuchs aus: einem kurzem Stamm entspringt eine kandelaberartig verzweigte Krone. Typus dieser Gruppe ist

Espostoa lanata (HBK.) BR. & R.

In den Kulturen sind die Jungpflanzen von *E. lanata* von denen von *E. melanostele* leicht daran zu unterscheiden, daß die Triebspitzen der ersteren einen aufgerichteten Wollschopf besitzen. *E. lanata* unterscheidet sich von *E. melanostele* nicht nur durch die Stammbildung, sondern auch die weißlich-graue Cephalienwolke und die karminroten Früchte.

Die stammbildenden *Espostoa*-Arten, zu denen auch *E. procera* RAUH & BACKBG., *E. ritleri* BUIN. und *E. mirabilis* RITT. gehören, sind von mehr nördlicher Verbreitung. Die Südgrenze der Verbreitung der baumförmigen Arten findet sich in der Gegend von Chiclayo (Prov. Piura, Nordperu) mit *E. procera*, die hier als Begleitpflanze von regengrünen Wäldern auftritt. Im Olmostal überschreiten die baumförmigen *Esposto*en die Westkordillere und dringen weit nach Osten in die innerandinen Trockentäler vor (Marañon-

tal, Tal des Rio Piura bei Huancabamba), wo bereits A. v. HUMBOLDT und BONPLAND *Espostoa lanata* sammelten und zusammen mit KUNTH (1823) als *Cereus lanatus* beschrieben.

Eine in morphologischer Hinsicht interessante Pflanze ist *Espostoa mirabilis* RITT. (Taf. 77,6-7),

eine strauch- bis baumförmige Art, deren Jungpflanzen an ihrer Basis eine ähnlich langborstige Behaarung zeigen wie *Thrixanthocereus blossfeldiorum* (vergl. Taf. 26,5 mit Taf. 77,7), die an alten Pflanzen verschwindet; Areolenwolke rötlich; Zentraldornen sehr lang und derb, im Scheitel aufgerichtet, an älteren Trieben abwärts weisend; Cephalien gold- bis fuchsbraun; Früchte karminrot.

Verbreitung: anscheinend lokal begrenzt: Nordperu (Trockental des Rio Marañon bei Balsas, 800 m hoch in Gesellschaft von *Browningia pilleifera*, *Armatocereus raubii*, *Matucana formosa*, *Melocactus* aff. *peruvianus* und regengrünen Gehölzen).

Vielleicht ist *Espostoa mirabilis* ein Bastard zwischen *Espostoa lanata* (oder *E. laticornua*) und *Thrixanthocereus blossfeldiorum*, dieser wird von BUXBAUM (1962) u. HUNT (1967) in die Synonymie von *Espostoa* verwiesen, eine Ansicht, der wir nicht beipflichten, was auf S. 196 näher begründet wird.

Eulychnia PHIL.

Große, baumförmige (Taf. 20,8) oder strauchige, niederliegend-aufsteigende (Taf. 42,6) Säulenkakteen der nordchilenischen Küstenwüste und der chilenisch-andinen Trockentäler; Rippen mit stark weißwolligen Areolen (Taf. 78,4) und kurzen Rand- und sehr langen und derben Zentraldornen, so daß die Pflanzen von der Ferne das Aussehen von *Trichocereus chilensis* hat, mit dem *Eulychnia* auch vergesellschaftet auftritt. Blüten glockig-trichterig, weiß; Pericarpell dicht anliegend beschuppt und seidig behaart (Taf. 78,5); Frucht groß, kugelig, fleischig, säuerlich schmeckend; Samen klein, braun.

Die verbreitetste Art ist

Eulychnia iquiquensis (K. SCH.) BR. & R.

Pflanze baumförmig, mit kurzem Stamm und reich

¹ Für sie wurde von BACKEBERG das eigene Genus *Pseudoespostoa* geschaffen, dessen Existenz bereits 1958 vom Verf. angezweifelt wurde. Ob die in Südekuador wachsende *Espostoa* zur *melanostele*-Gruppe gehört, bedarf noch immer der Überprüfung. Die bei BRITTON & ROSE, in Bd. II, Fig. 91 abgebildete Pflanze ist *Espostoa melanostele*.

verzweigter Krone (Taf. 20,8); Triebe mit 12-15 Rippen, an älteren Sproßabschnitten Areolen mitsamt der Dornen abfallend; diese bis 12 cm lang, derb, waagrecht abstehend; Blüten kurz, mit dicht seidig-gelblich beschupptem Pericarpell (Taf. 78,5); Perigonblätter weiß.

Verbreitung: Nordchile (auf Sand- und Steinfeldern der nördlichen chilenischen Küstenwüste, in Meeresnähe).

Eulychnia procumbens BACKB.

Niederliegend-aufsteigend; Triebe an der Basis meist kahl (Taf. 42,6); Areolen dick, grau, mit langen, z. T. verbogenen und abwärts weisenden, im Scheitel aufgerichteten Dornen.

Verbreitung: Nordchile (Küstenwüste, südlich von Los Vilos).

Eulychnia ritteri CULLM.

ist die einzige, bisher aus Südperu (Küste von Chala) bekannte baumförmige bis sträuchige Art; Areolen sehr dicht stehend, in der Kultur mit zottigem, weißem Filz (Taf. 78,4); Blüten bis 2 cm lang, weißwollig, grün beschuppt; Petalen rosafarbig.

Facheiroa BR. & R.

Ungenügend bekanntes, von BUXBAUM zu *Espostoa* gestelltes, monotypisches, in Brasilien (Bahia, Serro de Ignacia) beheimatetes Genus.

Einzige Art:

Facheiroa ulei (GÜRKE) WERD.

Baum- oder strauchförmig, bis 5 m hoch (Taf. 78,7); Stamm bis 12 cm dick; Triebe schlank, aufsteigend, mit 12-20 Rippen; Areolendornen braun; blühfähige Triebe mit ca. 20 cm langem, braunwolligem Lateralcephalum; Blüten nächtlich, weiß; Pericarpell und Ovarium dicht klein beschuppt und behaart; Früchte anfangs behaart, später kahl.

Die Stellung von *Facheiroa* ist noch unsicher; stellt man sie zu *Espostoa*, so sind die Areale beider Gattungen heute über tausende von Kilometern hinweg durch das Tieflandbecken des Amazonas getrennt.

Ferocactus BR. & R.

ist eine der schönsten und wildest (*ferus* = wild) bedornten Kakteengattungen, deren Areal sich von den südlichen USA (Arizona, Utah, Nevada) bis nach Niederkalifornien, den

Inseln des Golfs von Kalifornien und nach Mexiko (südlich bis in die Gegend von Oaxaca) erstreckt. Hinsichtlich seiner Wuchsformen zeigt *Ferocactus* eine erstaunliche Mannigfaltigkeit: Von den langsäuligen, bis 4 m hohen, unverzweigten Arten wie *F. diguetii* (Golf von Kalifornien, Sta. Catalina Insel), über die Riesenkugeln, die Bierfässern ähneln (daher als Barrelkakteen, Taf. 23,3, bezeichnet) bis zu den flachscheibenförmigen Arten (*F. macrodiscus*, Taf. 23,5) gibt es alle Übergänge, ebenso von einzeln wachsenden zu polsterbildenden Arten wie *Ferocactus flavovirens* (Taf. 24,6) und *F. robustus* (Taf. 24,5).

Die Bedornung ist derb und wild; die Dornen selbst sind pfriemlich (Taf. 23,5), abgeflacht, gedreht, quergeringelt und an der Spitze häufig hakig gekrümmt (Taf. 4,2,5,6), z. T. recht bunt gefärbt (*F. acanthodes* u. *F. gracilis*), zuweilen mit Haaren untermischt (*F. stainesii* var. *pilosus*, Taf. 79,9).

Die relativ großen, in leuchtenden Farben in Scheitelnähe erscheinenden Blüten sind recht einheitlich gebaut: Pericarpell mit breiten, nackten Schuppen; zwischen den innersten Perigonblättern und den der Röhrenwand angehefteten Staubblättern findet sich häufig ein Haarring; Früchte entweder hart und trocken, vom Blütenrest gekrönt oder fleischig-saftig und dann essbar, gelblich bis rötlich; die Trockenfrüchte öffnen sich an der Basis und streuen die großen schwarzen Samen in den Scheitel.

Beschrieben wurden ± 35 Arten. In der Kultur gehören die Ferocacteen zu den schönsten Kakteen; sie wachsen indessen sehr langsam, benötigen viel Sonne und Wärme.

In Ergänzung zu den bereits auf Taf. 23,2,3,5 und auf Taf. 4,2,5,6 abgebildeten Ferocacteen seien noch die folgenden Arten aufgeführt:

Ferocactus acanthodes (LEM.) BR. & R.

Dicksäulig bis faßartig, meist einzeln, bis 3 m hoch, vielrippig; Randdornen zahlreich, dünn; Zentralsdornen gerade, aber häufig gedreht, bis 12 cm lang, abgeflacht; Blüten gelb bis orange.

Hinsichtlich der Dornenfarbe ist *F. acanthodes* variabel; es gibt gelb und leuchtend rot bedornnte Formen (Taf. 79,1,2).

Verbreitung: Arizona, Utah (bis zur Sonora-Wüste) und Niederkalifornien.

Am Kessler-Peak in der Sonora-Wüste bildet *F. acanthodes*, oberhalb ausgedehnter *Yucca brevifolia*-Bestände, welche die ebenen Flächen besiedeln, auf gebankten Kalkhügeln Massenbestände in Gesellschaft der polsterbildenden, klein bleibenden *Agave utahensis* var. *nevadensis* (Taf. 79,2), *Yucca*

schiedigera, *Yucca brevifolia*, *Opuntia acanthocarpa* und niedrigen Zwergsträuchern.

Ferocactus covillei (BR. & R.) BERG. (Taf. 23,3) [syn. *F. emoryi* (ENG.) BACKBG.]

ist ein typischer Vertreter eines Barrel-Cactus (Vulgärname: Biznaga): Körper einzeln, kugelig bis walzenförmig-zylindrisch, bis 1,5 m hoch (meist aber niedriger), vielrippig; Randdornen 5-9, pfriemlich; Zentraldorn 1, gerade, gekrümmt oder hakig gebogen, etwas abgeflacht; Blüten groß, bis über 6 cm lang, rötlich-gelblich; Früchte ca. 5 cm lang, gelb.

Verbreitung: Mexiko (Halbwüsten bei Guaymas, Sonora-Wüste).

Nach H. BRAVO wird das Fleisch von *F. covillei* bevorzugt von Reisenden zum Stillen des Durstes verwendet (vergl. Taf. 40,7).

Ferocactus flavovirens (SCHEIDW.) BR. & R.

bildet bis 2 m im Dm. große Polster dicksäuliger, fahlgrüner Einzelköpfe (Taf. 24,5); Dornen derb, pfriemlich, queringelt; Blüten gelb.

Verbreitung: Mexiko (Mesquitebusch auf Kalk bei Tehuacan, Prov. Puebla).

Eine nach ihrer blaugrünen Epidermisfarbe benannte Art ist

Ferocactus glaucescens (DC.) BR. & R. (Farbtaf. 4,8)

mit gelben Dornen (schöner Farbkontrast); Blüten 2 cm lang, gelb.

Verbreitung: Östliches Mittelmexiko (Cañon de los Venados, Toliman).

Ferocactus gracilis GAT. (Taf. 4,6)

Körper kugelig bis zylindrisch, einfach, selten verzweigt, bis 30 cm hoch und bis 30 cm im Dm.; Randdornen ± 10 , etwa 2,5-4 cm lang, nadelig; Zentraldornen 7-13, pfriemlich, einige von ihnen stark abgeflacht, geringelt und gedreht, blaß- bis tiefrot, zuweilen mit heller Spitze; Blüten ca. 4 cm lang, gelb.

Verbreitung: Mexiko (Zentral-Niederkalifornien; steinige Hügel südlich der Mission von San Fernando).

Ferocactus herrerae G. ORT. (Taf. 79,3)

Körper anfangs kugelig, später zylindrisch und dann bis 2 m lang, mit 13-14 Rippen; Areolen weißlich, mit ± 8 weißen oder rotgefleckten Randdornen und ca. 8 Borsten;

Zentraldorn 1, anfangs hakig, später gerade; Blüten trichterig; Petalen gelb, rot berandet.

Verbreitung: Mexiko (Guaymas, Matzatlan, Durango).

Ferocactus latispinus (HAW.) BR. & R.

Körper einfach, kugelig, 25-40 cm hoch; Randdornen 6-10, dünn, geringelt; Zentraldornen 4, einer davon abgeflacht, geringelt, abwärts gerichtet und an der Spitze hakig; Dornenfarbe rot bis gelb; Blüten groß, weißlich, rosa bis tief purpurfarbig (Farbtaf. 4,7 u. Taf. 4,5).

Häufig und verbreitet auf verkarsteten Kalkplateaus in Zentralmexiko.

Ähnlich ist

Ferocactus nobilis (L.) BR. & R. [syn. *F. recurvus* (MILL.) BERG.];

er unterscheidet sich von dem vorigen durch länglich-zylindrische Körper mit spiraligen Rippen (Taf. 79,4); Blütenblätter rot mit weißem oder rosafarbigem Saum.

Verbreitung: Mexiko (Puebla bis Oaxaca; auf Kalktrockenhängen).

Ferocactus macrodiscus (MART.) BR. & R. (Taf. 23,5)

Körper einfach, flachgedrückt, häufig kaum aus dem Boden heraustretend, bis 45 cm im Dm., mit ± 16 scharfkantigen Rippen; Randdornen 6-8, gelblich, nadel förmig; Zentraldorn 1-4, etwas kräftiger und abgeflacht; Blüten bis 5 cm lang, dunkelrot bis purpurn.

Verbreitung: Mexiko (von San Luis Potosi bis Oaxaca).

Nördlich Oaxaca steigt *F. macrodiscus* bis 3200 m auf und wächst hier auf Wiesen zwischen Gras (Taf. 23,5).

Ferocactus peninsulæ (WEB.) BR. & R.

Körper einzeln, säulig, bis 2,5 m hoch und 60 cm dick (Taf. 23,2); Randdornen ± 11 , dünn, nadelig; Zentraldornen 6, rubinrot, der untere hakig, bis 6 cm lang; Blütenblätter purpurn mit karminrotem Mittelstreifen.

Verbreitung: Mexiko (Laubwerfender Trockenbusch im südlichen Niederkalifornien).

Bei der var. *viscainensis* (GAT.) LINDS. sind die Blütenblätter strohgelb und besitzen einen purpurfarbigen Mittelstreifen.

Verbreitung: Niederkalifornien (bei Mesquite).

Ferocactus rectispinus (ENG.) BR. & R.

Körper kugelig bis dickwalzlich, bis 2 m hoch; Randdornen 8-12, sehr derb, die oberen queringelt; Zentral-

dorn 1, bis 15 (–20) cm lang, aufrecht, abstehend, blaßrötlich; Blüten bis 6 cm lang, gelb.

Verbreitung: Mexiko (Niederkalifornien, Bahia de la Concepcion, zwischen Felsblöcken wachsend, in Seenähe).

Sehr schöne, dekorative, in der Kultur seltene Art mit den längsten Zentraldornen aller Ferocacteen (Taf. 79, 5, 6).

Ferocactus robustus (LINK & OTTO) BR. & R. (Taf. 24, 6 und Taf. 79, 7).

Bis 5 m im Durchm. große und in seltenen Fällen bis 3 m hohe (Taf. 24, 6), aus hunderten von Einzelköpfen zusammengesetzte Polster bildend; Triebe scharf 8–rippig, frischgrün; Randdornen bis 14, borstenförmig; Zentraldornen 4–6, zuweilen bis 6 cm lang; Blüten bis 4 cm lang.

Verbreitung: Mexiko (Tehuacan, Huajapam, Prov. Puebla, in Trockengebüsch auf Kalk. Häufig mit *F. flavovirens* vergesellschaftet).

Ferocactus stainesii (HOOK.) BR. & R.

Körper zylindrisch, von der Basis her sprossend (Taf. 79, 9); Triebe bis 3 m hoch und bis 60 cm dick; Randdornen 5, abstehend; Zentraldornen 4, abgeflacht, nicht hakig gebogen, rot bis gelb; Blüten orangefarbig. Variable Art.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi).

Eine sehr schöne Form ist die

var. *pilosus* (GAL.) BACKBG.:

Areolendornen reichlich mit weißen Borsten untermischt (Taf. 79, 9).

Ferocactus wislizenii (ENG.) BR. & R.

Körper zylindrisch, bis 2 m hoch; Randdornen feinnadelig bis borstig; Zentraldornen mehrere, weiß bis rot, einer davon abgeflacht, abwärts weisend und stark hakig gebogen (Taf. 4, 2); Blüten bis 6 cm lang, gelb.

Verbreitung: USA (Texas bis Arizona), Nordmexiko, Niederkalifornien.

In Gebieten, in denen sich die Areale einzelner Arten überschneiden, wie etwa in Niederkalifornien, kommt es zu Bastardbildungen, so daß eine Art in die andere übergeht.

Eine bemerkenswerte Gattungshybride zwischen *Ferocactus* und *Leuchtenbergia* (s. S. 161) ist x *Ferobergia* »Gil TEGELBERG«.

Frailea BR. & R.

Kleine, kugelige, einzeln oder in Gruppen wachsende, in

Brasilien, Paraguay, Kolumbien, Bolivien, Uruguay und Argentinien verbreitete Kakteen; Rippen niedrig, häufig in einzelne Mamillen aufgelöst; Areolen in der Regel wenig bedornt; Blüten nahe des Scheitels, trichter- bis glockenförmig, tagsüber geöffnet; zuweilen herrscht *Kleistogamie*, d. h. es findet Selbstbefruchtung und Samenbildung statt, ohne daß sich die Blüten öffnen (z. B. häufig bei *Frailea grabliana*); Röhre und Ovarium dicht mit Schuppen besetzt, in deren Achseln Wollhaare und Borsten stehen; Früchte klein, dünnwandig, vom abgetrockneten Perigon gekrönt; Samen keulig, mit verrucoser, kurz beborsteter Testa und großem Hilum (Taf. 78, 11). Die kurzhaarigen Samen lassen auf Verwandtschaft mit *Blossfeldia* schließen. Bislang sind rund 35 Arten beschrieben worden.

Eine interessante Art ist

Frailea castanea BACKBG. (syn. *F. asterioides* WERD.),

eine glattrunde bis kugelige, lebhaft braune bis grüne, an einen Seeigel erinnernde Pflanze (Konvergenz zu *Astrophytum asterias*); Dornen winzig klein, abwärts gekrümmt; Blüten gelb (Taf. 78, 8)

Heimat: Südbrasilien (Rio Grande do Sul) bis Norduruguay.

Während der Trockenzeit zieht sich die Pflanze völlig in die Erde zurück (Taf. 51, 3).

Von den Neufunden BUINING'S sei

Frailea curvispina BUIN. & BRED.

abgebildet (Taf. 78, 6). Körper einzeln, kurz zylindrisch, bis 5 cm hoch und 3 cm breit, im Scheitel vertieft; Rippen ca. 32, in kleine Warzen aufgelöst; Areolendornen den Körper dicht umspinnend, \pm gekrümmt und miteinander verflochten, weiß bis gelblich; Blüten gelb, bis 3 cm groß.

Verbreitung: Südbrasilien (Rio Grande do Sul nördlich Santiago, in von Grobschotter erfüllten Felsspalten wachsend).

Häufig in den Sammlungen ist

Frailea grabliana (HGE. jr.) BR. & R.

Körper flachrund, stark zur Sprossung neigend, bräunlichgrün; Rippen in Warzen aufgelöst, diese mit 9–11, nicht angedrückten gelben Dornen; Blüten bis 4 cm groß, gelb (Taf. 78, 9).

Verbreitung: Paraguay (Rio Paraguari) und Argentinien (Misiones, Sta. Ana).

Zu den mehr säuligen Arten gehören:

Frailea borstii RITT. (Taf. 78, 10),

die nahe verwandt ist mit der gleichfalls kurz-säuligen *F. gracillima* (MONV. ex LEM.) BR. & R. (Heimat: Paraguay); Körper 10–15 cm lang, bis 2,5 cm dick, asch-graugrün; Rippen 20–33; Areolen sehr klein mit zahlreichen, graubraunen Randdornen; Zentraldornen 3–6; Blüten klein, blaß schwefelgelb; äußere Perigonblätter rot bespitzt, 27 mm lang und bis 4 mm breit; Pericarpell stark dornig und wollig beborstet; Narben gelb.

Verbreitung: Südbrasilien (Rio Grande do Sul, Cacapura).

Auch bei *F. borstii* scheint zeitweilig Kleistogamie vorzuliegen. Obwohl reichlich Blütenknospen angesetzt werden, unterbleibt die Öffnung, wohl aber findet Samenansatz statt.

Weitere Arten mit zylindrischem Körper sind:

F. albicolumnaris RITT. (Brasilien), *F. asperispina* RITT. (Brasilien), *F. aureispina* RITT. (Brasilien), *F. lepida* BUIN. & BRED. (Brasilien).

Weitere kulturwürdige Arten von mehr kugeligem Wuchs sind:

F. cataphracta (DAMS) BR. & R., *F. colombiana* (WERD.) BACKBG., *F. pumila* (LEM.) BR. & R., *F. pygmaea* (SPEG.) BR. & R., *F. ubligiana* BACKBG. u. a.

Glandulicactus BACKBG.

Von BUXBAUM als Synonym zu *Hamatocactus*, von HUNT zu *Thelocactus* gestellt und von DEL WENIGER bei *Echinocactus* eingeordnet.

Nach BACKEBERG ist die Gattung durch folgende Merkmale charakterisiert: Körper kugelig bis zylindrisch mit tief gehöckerten Rippen; Mamillen mit *Furche*; Dornen der Mamillenspitze aufsitzend; Drüsen in der Furche; Blüten in den Achseln der Mamillen, relativ klein, kurzröhrig; Perigonblätter aufgerichtet; 2 Arten.

Die bekannteste Art ist:

Glandulicactus uncinatus (GAL.) BACKBG. (Taf. 80, 1).

Körper bis 20 cm hoch, mit \pm 13 Rippen; Randdornen 7–8, die basalen hakig; Zentraldornen ca. 4, davon der basale sehr lang (bis 9 cm), an der Spitze hakig; Blüten bis 2,5 cm lang, bräunlich-purpurn.

Bei der var. *wrightii* (ENG.) BACKBG. soll einer der Zentraldornen bis 15 cm lang werden; Blüten dunkel-purpurn.

Verbreitung: USA (südwestl. New Mexico, Südtexas) und Nordmexiko, (Chihuahua-Wüste).

Die 2. Art ist der in Mexiko (Querétaro) verbreitete *Glandulicactus crassihamatus*.

Glandulicactus ist in der Kultur selten und gegen Nässe sehr empfindlich. Er verlangt einen trockenen, warmen Standort.

Gymnanthocereus BACKBG.

s. *Browningia*, S. 124 und Taf. 68, 1–5.

Gymnocactus BACKBG.

Von BUXBAUM synonym teils zu *Thelocactus*, teils zu *Neolloydia*, von HUNT ganz zu dieser gestellt. BACKEBERG beschreibt 10 Arten, die durch eine feine, dünne Bedornung, zierliche Warzenhöcker, mäßig große, purpurfarbige Blüten und nackte Früchte charakterisiert sind.

Verbreitung: von Nordostmexiko (bei Zacatecas und Hidalgo).

Eine morphologisch interessante Art ist

Gymnocactus mandragora (FRIČ) BACKBG.,

für die BUXBAUM das eigene Genus *Rapicactus* F. BUXB. begründete (s. S. 190), das von HUNT gleichfalls zu *Neolloydia* gestellt wird:

Körper einzeln, kugelig, an der Basis sich zu einem »Wurzelhals« verjüngend, der in eine lange, von einem dicken, braunen Korkmantel bedeckte Rübenwurzel übergeht (Taf. 80, 3); Blütenblätter weiß, unterseits mit rosafarbigem Mittelstreifen.

Dem gleichen Wuchstyp gehören *Gymnocactus subterraneus* (BACKBG.) BACKBG. und *Gymnocactus valdezianus* (MÖLL.) BACKBG. an.

Gymnocalycium PFEIFF. (incl. *Brachycalycium* BACKBG., *Weingartia* WERD. und *Neowerdermannia* FRIČ)

Früher zur Sammelgattung *Echinocactus* gestellt, aber schon 1845 von dieser wieder abgetrennt ist eine formen- und artenreiche südamerikanische Gattung, deren Areal sich von Südbrasilien und Bolivien nach Paraguay, Uruguay und Argentinien erstreckt. Hinsichtlich Größe und Form der Körper, sowie Blütengröße und -farbe sind die einzelnen Arten äußerst variabel.

Es handelt sich um einzeln wachsende oder polsterbildende, flachgedrückte, deutlich gerippte Kakteen; Blüten in

Scheitelnähe, sich tagsüber öffnend, weiß, gelblich oder rötlich; Pericarpell von nackten Schuppenblättern bedeckt, ohne Haare in ihren Achseln (deshalb *Gymnocalycium* = nacktkelchig, s. Taf. 29,3); Früchte länglich bis rundlich, trocken bis saftig, unregelmäßig aufreißend; Samen variabel, groß bis sehr klein, braun oder schwarz, mit warziger Testa. Es sind rund 100 Arten beschrieben worden, von denen einige, wie *G. mihanovichii*, *G. spegazzinii* u.a. eine große Variabilität aufweisen.

Gymnocalycium ist eine in den Sammlungen weit verbreitete Gattung. Es gibt Liebhaber, die sich ganz auf diese spezialisiert haben. Die Pflanzen sollen im Winter trocken, aber nicht unter + 10° C gehalten werden. Einige Arten, wie das patagonische *G. gibbosum* und die Arten der früheren Gattung *Weingartia* sollen absolut winterhart sein.

Zu *Gymnocalycium* wird heute auch *Brachycalycium* BACKBG. gestellt, von dem nur das in Nordargentinien (bei Tilcara) verbreitete *B. tilcarensis* bekannt ist (Taf. 80,2). Es unterscheidet sich von den typischen *Gymnocalycien* durch den kurz-säuligen Wuchs (bis 40 cm) und die röhrenlosen Blüten. Gegen eine Eingliederung dieser Gattung bei *Gymnocalycium* ist nichts einzuwenden.

Gymnocalycium asterium Y. ITO (Taf. 23,7)

Körper flachgedrückt, bis 10 cm im Durchm., \pm 8-rippig, bräunlich; Areolen durch flache Kerben gegeneinander abgegrenzt, mit 1-8 Dornen; Blüten bis 6 cm lang, trichterig, weiß.

Verbreitung: Argentinien (Cordoba).

Die Pflanze ist einem Seeigel nicht unähnlich und damit eine schöne Konvergenz zu *Astrophytum asterias* (Taf. 23,6).

Gymnocalycium cardenasianum RITT.

Pflanze kugelig; Rippen \pm 8; hinsichtlich der Bedornung recht variabel. Die in Taf. 80,5 abgebildete Pflanze stimmt mit der Originaldiagnose von RITTER überein, während die in Taf. 80,4 abgebildete Pflanze – obwohl sie der gleichen Population entstammt – eine extreme Reduktion der Anzahl der Areolendornen zeigt.

Verbreitung: Bolivien (Prov. Mendez, Dptm. Tarija).

Die gleiche Variabilität der Bedornung ist auch bei

Gymnocalycium spegazzinii BR. & R.

zu beobachten; s. die Abbildungen in Taf. 3,6 und Taf. 80,6: Pflanzen einzeln wachsend, flachgedrückt-kugelig; Rippen 10-15; Areolen gelbfilzig; Randdornen 5-7, bis 5,5 cm lang

und abwärts gebogen. Zentraldornen meist fehlend; Blüten weiß mit purpurfarbigem Schlund.

Verbreitung: Argentinien (Salta, Cafayate, Valle de Lerma).

Gymnocalycium fleischerianum BACKBG. (Taf. 80,7)

Körper kugelig, z. T. sprossend, glänzend hellgrün; Dornen ca. 20 pro Areole, borstig-elastisch, gelblich-weiß; Blüten bis 2,5 cm lang, weiß bis rosarot.

Verbreitung: Paraguay (auf grasigen, strauchigen, von Steinen durchsetzten Ebenen).

Gymnocalycium horstii BUIN. (Taf. 12,3)

Körper bis 11 cm im Dm, frisch-glänzend-grün; Rippen 5(-6), breit; Dornen gerade, schräg abstehend, aber nicht dem Körper anliegend; Blüten bis 11 cm lang, lilarosa-cremeweiß.

Verbreitung: Brasilien (Rio Grande do Sul, bei Cacapava).

Gymnocalycium mihanovichii (FRIČ & GÜRKE) BR. & R.,

der Zebra-Kaktus, ist eine äußerst variable Art: Körper breitkugelig bis kurzzyllindrisch, etwa 10 cm hoch, graugrün bis rötlich-braun; Rippen schmalkantig mit helleren und dunkleren Querstreifen, wodurch der Körper quergestreift erscheint (Taf. 10,2); Areolendornen früh abfallend; Blüten bis 10 cm lang, glockig-trichterig; Perigonblätter grünlich-gelb bis weiß.

Heimat: Paraguay.

Neuerdings wird in Massen eine chloroplastenfreie Mutante von *G. mihanovichii* in vielen Farbvarietäten unter dem Namen var. *friedrichii* WERD. f. *rubra* vertrieben. Sie erschien im Jahre 1941 in den Kulturen des Japaners E. MATANAHE, der sie sofort pflanzte, da sie nicht zu assimilieren vermag (Farbtaf. 8,7). Durch reichliche Sprossung konnte die Pflanze so ausgiebig vermehrt werden, daß sie heute bereits in Supermärkten verkauft wird.

Weniger dekorativ ist die gelbe Mutante f. *aurea*, sie sich durch eine blaß- bis orangefarbene Färbung der Körper auszeichnet. Neuerdings werden auch violette oder dreifarbige Mutanten angeboten, die alle nur gepfropft kultiviert werden können, da sie nicht zu assimilieren vermögen.

Eine sehr schöne Art und zugleich ein Beispiel pflanzlicher Symmetrie ist

Gymnocalycium riograndense CARD. (Taf. 11,1).

Körper kugelig, breitrund, bis 20 cm im Dm, glänzend

dunkelgrün, 10-rippig; Rippen durch Querfurchen unterteilt; Dornen bis 2,5 cm lang, dünn, grau, schwarz bespitzt.

Verbreitung: Bolivien (Rio Grande).

Gymnocalycium saglione (CELS) BR. & R. (Taf. 10, 1)

Körper einzeln, kugelig, blaugrün, bis 30 cm im Dm; Rippen 13-32, durch Querfurchen unterteilt; Areolendornen zahlreich, abwärts gebogen.

Verbreitung: Nordargentinien (Salta, Tucuman, Catamarca). Sehr variabel.

Gymnocalycium sigelianum (SCHICK) BERG. (Taf. 29, 3)

Körper flachkugelig, bis 7 cm breit, bräunlich-grün; Rippen niedrig, deutlich quergefurcht; Blüten rosafarbig.

Verbreitung: Argentinien (Cordoba).

Gymnocalycium zegarrae CARD. (Taf. 80, 8)

Körper einzeln, flachrund, ca. 10 cm hoch und 18 cm breit, blau-grün; Rippen \pm 13, in 5-6-eckige Mamillen aufgelöst, diese durch Querfurchen voneinander getrennt; Randdornen ca. 8, kammförmig angeordnet, bis 2,5 cm lang, Zentralsporn 1; Blüten bis 4,5 cm lang und 2,5 cm breit, weiß oder zartrosa.

Verbreitung: Bolivien (Perez-Meirana).

Von den *Gymnocalycien* sind noch viele weitere Arten kulturwürdig, von denen wenigstens einige genannt werden sollen:

G. baldianum (SPEG.) SPEG.; *G. bodenbenderianum* (HOSS.) BERG. (ähnlich *G. asterium* Y. ITO); *G. bruchii* (SPEG.) HOSS.; *G. ochoterenai* BACKBG. (sehr variabel); *G. pflanzii* (VPL.) WERD.; *G. queblanum* (HGE, jr.) BERG. u. v. a.

Nach P. C. HUTCHISON ist auch die Gattung

Weingartia WERD.

in *Gymnocalycium* einzubeziehen. Es handelt sich um einzeln wachsende oder sprossende Pflanzen (bei BACKEBERG ca. 15 Arten), z.T. mit langen »Halsrübenwurzeln« (s. *Gymnocactus*, Taf. 80, 3).

Die wie bei *Brachycalycium* nur mäßig großen Blüten besitzen eine kahle, aber beschuppte Röhre und meist goldgelbe Perigonblätter.

Die bekannteste Art ist *Weingartia cumingii* (WERD.) MARSH.¹, die demnach *Gymnocalycium cumingii* (WERD.) P. C. HUTCH. heißen muß. Wenngleich auch die Umkombination von P. C. HUTCHISON wenig Anklang gefunden hat, so ist

D. HUNT dieser Auffassung gefolgt:

Körper bis 20 cm hoch; Die 16-18 Rippen sind in rautenförmige Mamillen aufgelöst; Areolen langgestreckt mit zahlreichen, derben, absteigend-strahlenden Dornen; Blüten in Scheitelnähe, bis 2,5 cm groß, orange- bis goldgelb (Taf. 81, 1).

Verbreitung: Bolivien (Prov. Florida?).

BACKEBERG will beobachtet haben, daß einer Areole oft mehrere Blüten entspringen.

Gymnocalycium (= *Weingartia*) *neumannianum* (BACKBG.) HUTCH.

Körper einzeln, bis 7 cm lang und 5 cm breit, mit Rübenwurzeln und einfachem oder mehrfach geteiltem »Rübenhals«, Pflanze dadurch gruppenbildend (Taf. 81, 2); Rippen \pm 14, samtig-graugrün, undeutlich gehöckert; Randdornen bis 6, starr, stechend, dunkelbraun bis rötlichschwarz; Blüten ca. 2,5 cm breit, gelb bis rotorange.

Verbreitung: Nordargentinien (nördlich Humahuaca).

Auch die Gattung

Neowerdermannia FRIC,

die von BACKEBERG zu *Weingartia* gestellt worden ist, kann nach BUXBAUM und HUNT mit *Gymnocalycium* vereinigt werden.

Die Leitart ist

Gymnocalycium (= *Neowerdermannia*) *vorwerkii* (FRIC) BUXB.

Körper breit- bis flachrund, kaum aus dem Boden herausragend (Taf. 81, 3), mit Rübenwurzeln; Rippen in zitzenförmige Mamillen aufgelöst, doch sitzen die Areolendornen nicht der Mamillenspitze auf, sondern stehen in deren Achseln² (Taf. 81, 3); Dornen bis zu 10, bis 2,2 cm lang, meist gerade oder leicht gekrümmt; Blüten klein, bis 2,5 cm lang, weiß, mit beschuppter, kahler Röhre.

Verbreitung: von Nordargentinien bis Nordbolivien.

Soll nach den Beobachtungen von G. FRANK, Wien, gleich *Gymnocalycium cumingii* frosthart sein.

Haageocereus BACKBG. (incl. *Peruvocereus* AKERS³)

ist hinsichtlich ihrer Verbreitung eine rein peruanische

¹ Sie wird heute von BACKEBERG als *Weingartia neocumingii* bezeichnet.

² Bei anderen Arten: *N. chilensis* BACKBG. (Verbreitung Nordchile) soll dies nicht der Fall sein.

³ Von HUNT wird *Haageocereus* als synonym zu *Trichocereus* gestellt, eine Ansicht, welcher sich Verf. nicht anschließt. Sicherlich ist *Haageocereus* nahe mit jener verwandt.

Gattung, deren Areal sich auf der Andenwestseite, von 0 m bis 2400 m aufsteigend, von der ekuadorianischen bis zur chilenischen Grenze erstreckt.

Es handelt sich um niederliegende, kriechende (Sektion *Decumbentes*), aufsteigende oder aufrechte, strauchige, z. T. sehr bunt bedornete (Sektion *Versicolores*), maximal bis 3 m hoch werdende Säulencereen mit nächtlichen, weißen, grünlichen oder leuchtend karminroten Blüten, die sich bei vielen Arten schon am späten Nachmittag (15-16.00 Uhr) öffnen, dann von Kolibris und Fliegen aufgesucht werden und bis zum nächsten Morgen gegen 10.00 Uhr geöffnet bleiben:

Röhre mit Schuppenblättern, in deren Achseln Wollhaare stehen; Früchte groß, saftig, eßbar, zumeist rot mit grüner Pulpa; anfangs etwas haarig, später verkahlend. Areolendornen derb (Sektion *Acranthi*) oder z. T. mit dünnen Haarborsten durchmischt (Sektion *Setosi*).

Von den rund 40, z. T. recht variablen Arten seien die nachfolgenden kurz beschrieben:

Haageocereus acranthus (VPL) BACKBG. (Sektion *Acranthi*)

Triebe aufrecht oder niederliegend-aufsteigend, bis 3 m lang, bis 8 cm dick; Areolen dicht stehend, gelb- bis braunfilzig; Randdornen zahlreich, derb, stechend, bis 1 cm lang; Zentraldorn 1, abwärts weisend, bis 4 cm lang; Blüten bis 8 cm lang, grünlich-weiß; Früchte rötlich.

Verbreitung: Zentralperu (von 400-1200 m).

Haageocereus aureispinus RAUH & BACKBG. (Sektion *Asetosi*)

Triebe aufrecht, \pm 80 cm hoch, bis 8 cm dick; Areolen dicht stehend, weiß-gelb-filzig, mit leuchtend gelben Dornen; Zentraldornen anfangs hellgelb, später vergrauend, abwärts gerichtet; Blüten 6-7 cm lang, bis 3 cm breit, weiß; die äußeren Perigonblätter grünlich; Früchte karminrot; Blüten sich schon am Nachmittag öffnend.

Verbreitung: Kakteenfelswüste Zentralperus, von 800-1200 m.

Haageocereus chosicensis (WERD. & BACKBG.) BACKBG. (Sektion *Setosi*)

Pflanze strauchig, aufrecht, bis 1,5 m hoch; Areolendornen borsten- bis haarförmig; Zentraldornen bis 2 cm lang, alle Dornen in der Farbe variierend von weißlich, rostgelb bis bräunlich; Blüten schlanktrichterig, lilarot bis karmin-violett (Farbtaf. 5,1), sich bereits am späten Nachmittag öffnend und bis zum nächsten Morgen 10.00 Uhr geöffnet; Früchte groß, karminrot (Farbtaf. 5,2).

Haageocereus decumbens BACKBG. (Sektion *Decumbentes*; Taf. 21,8).

Pflanze niederliegend, mit gegliederten Säulen; Areolendornen zahlreich; Zentraldornen oft stark verlängert, abwärts weisend; Blüten 8 cm lang, weiß, die äußeren Perigonblätter bräunlich.

Verbreitung: Peru (südliche Küsten-Nebelwüste; 50 m).

Ähnlich ist

Haageocereus litoralis RAUH & BACKBG. (Sektion *Decumbentes*).

Triebe niederliegend, gegliedert, auf ihrer Unterseite wurzelnd; Blüten weiß; die äußeren Perigonblätter grünlich.

Verbreitung: Peru (südliche Loma-Felswüste, häufig, fast bis an den Strand herabsteigend; bei Atico in Gesellschaft von *Neoraimondia arequipensis* var. *aticensis*).

Haageocereus repens RAUH & BACKBG. (Sektion *Decumbentes*; Taf. 21,7)

Triebe niederliegend, wurzelnd, bis 2 m lang, halb im Sand vergraben, nur die aufgerichteten Spitzen herausragend; Areolendornen zahlreich, sehr dünn, ockergelb; Blüten bis 7 cm lang und 3,5 cm breit, sich am frühen Morgen schließend.

Verbreitung: Nordperu (südlich Trujillo; Küstensandwüste, in großen Trupps erscheinend, häufig mit Wüsten-Tillandsien, *Tillandsia latifolia* und *T. purpurea*, vergesellschaftet).

Haageocereus setosus (AKERS) BACKBG. (Sektion *Setosi*)

Strauchig, bis 3 m hoch; Triebe weißborstig; Borsten im Scheitel zu einem langen, weißen Schopf zusammentretend, vor allem bei der var. *longicoma* BACKBG. (Taf. 81,4); Blüten bis 5 cm lang mit leuchtend scharlachroter Blumenkrone; Früchte kugelig, grün, an der Spitze rot.

Verbreitung: Zentralperu.

Sehr dekorative, leicht zu vermehrende Art.

Ähnlich ist *Haageocereus comosus* RAUH & BACKBG., der auch einen langen Borstenschopf und rote Blüten besitzt.

Verbreitung: Zentralperu (Eulaliatal bei 1000 m).

Haageocereus turbidus RAUH & BACKBG. (Sektion *Setosi*)

Aufrecht-strauchig (Taf. 20,5), bis 1,2 m hoch; Triebe 5-8 cm dick; Randdornen sehr dünn, abstechend, mit Borstenhaaren untermischt, gelb bis fuchsrot; Zentraldornen 1-2, bis 10 cm lang, abwärts weisend; Blüten weiß.

Verbreitung: Vegetationsarme Kakteenfelswüste des südlichen Zentralperus (Nazcatal, 800-1200 m).

Haageocereus versicolor (W. & BACKB.) BACKB. var. *versicolor*
(Sektion *Versicolores*)

Strauchig, reich verzweigt und große Kolonien bildend; Triebe bis 1,5 m hoch; Areolendornen zahlreich, dünn-nadelig, kurz, gelblich, im Neutrieb fuchsrot; Blüten bis 8 cm lang, weiß.

Verbreitung: laubwerfende Trockenwälder von Nordperu (Taf. 44,6) und Küstenfelswüste.

Aufgrund der bunten Bedornung eine für Sammlungen sehr geeignete Art.

var. *proliferus* RAUH var. nov.

Unterscheidet sich vom Typus durch die Bildung von Wandersprossen, die bogenförmig dem Boden zuwachsen, einwurzeln und sich wieder aufrichten (Taf. 21,1).

Haageocereus zonatus RAUH & BACKB. (Sektion *Acranthi*)

Strauchig, mit aufrechten, bis 1,5 m hohen Trieben; Areolen gelbbraun mit derben Rand- und 1-2 abwärts weisenden Zentraldornen; Blühareolen mit starker Wollbildung; diese in rhythmischen Zonen angeordnet (Taf. 32,1); Blüten weiß.

Verbreitung: nördliches Zentralperu (Kakteenfelswüste der andinen Quertäler, bis 2000 m aufsteigend).

Hamatocactus BR. & R.

wird von DEL WENIGER als *Echinocactus* beschrieben, von D. HUNT zu *Thelocactus* gestellt:

Bekannteste Art

Hamatocactus setispinus (ENG.) BR. & R.

Körper kugelig bis verlängert, mit tief gebuchteten, etwas gewellten, häufig spiralig verlaufenden Rippen; Areolen rundlich, mit radial angeordneten dünnen Rand- und 1 (selten mehreren) sehr langen Hakendorn (deshalb als »fish bone cactus« bezeichnet). Hinter der Areole ein oder mehrere Drüsendornen (Fig. 7, I); Blüten in Scheitelnähe, groß, gelb; Früchte ziemlich klein, hartfleischig.

Verbreitung: USA (Südtexas) und Nordmexiko (Taf. 81,5).

Eine weitere Art ist

Hamatocactus sinuatus (DIETR.) ORC.,

die in allen Teilen kleiner ist als die vorige.

Verbreitung: USA (südliches Texas).

Hamatocactus uncinatus (GAL.) F. BUXB.

wird von BACKEBERG in das eigene Genus *Glandulicactus* (s. S. 150) gestellt; *Hamatocactus hamatacanthus* (MÜHLPERDT.) KNUTH wird von BRITTON & ROSE als *Ferocactus* beschrieben.

Harrisia BR. [incl. *Eriocereus* (BERG.) RICC. und *Roseocereus* (BACKB.) BACKB.]

In dieser Gattung, die man auch zu den Hylocereen stellen könnte, fassen BRITTON & ROSE *nachtblütige*, dünntriebige, niederliegend-kriechende, aufsteigende, kletternde, z. T. aber auch baumförmig wachsende Kakteen (*H. gracilis*, *H. tephra-cantha*) zusammen; Areolendornen meist zahlreich, kurz; Blüten einzeln, nahe der Triebspitze, sehr groß, weiß bis rosa, mit langer Röhre, die, wie auch die Frucht, mit kleinen areolentragenden Hochblättern besetzt ist; äußere Perigonblätter schmal, bräunlich-weiß, weit abstehend; die inneren breiter und mehr aufgerichtet (Taf. 81,8); Früchte kugelig, mit Borstenareolen, beerenartig, *nicht* aufspringend, (= *Harrisia*), gelb bis orange oder rot und aufplatzend, die weiße Pulpa zeigend (= *Eriocereus*; Taf. 36,7), vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt; Samen klein, schwarz.

Während BRITTON & ROSE die beiden Gattungen *Harrisia* und *Eriocereus* zu einer vereinigen, BACKEBERG hingegen beide getrennt führt, spaltet BUXBAUM aus arealgeographischen Erwägungen die Gattung *Harrisia* in die beiden Untergattungen auf:

U. G. *Harrisia* BRITTON: Verbreitung: Westindische Inseln bis Florida.

U. G. *Eriocereus* RICC: Verbreitung: Südamerika, Argentinien, Bolivien, Paraguay, Brasilien.

Harrisia (= *Eriocereus*; = *Roseocereus*) *tephracantha* (Taf. 44,2),

ein bis 3 m hoher, reich verzweigter Baum aus dem Trockenwald von Cochabamba in Bolivien wird aufgrund der Ausbildung der Früchte (diese mit starker Wollbildung in den Achseln der Ovariumblätter) von BACKEBERG in das eigene Genus *Roseocereus* (BACKB.) BACKB. gestellt.

Zur Untergattung *Harrisia* gehören in Europa wenig bekannte Arten wie:

H. eriophora (PFEIFF.) BRITTON: stammbildend; Kuba.

H. fragrans SMALL: USA (Florida).

H. nashii BRITTON: stammbildend; Hispaniola.

Bekannter in Europa sind einige Arten aus der Untergattung *Eriocereus*:

So ist *Harrisia* (= *Eriocereus*) *jusbertii* (REB.) RICC. eine beliebte Pfropfunterlage: Triebe aufrecht, wenig verzweigt; Tribspitzen vom Licht wegwachsend.

Heimat: unbekannt; vermutlich ein Bastard.

Bekannt ist auch

Harrisia (= *Eriocereus*) *bonplandii* (PARM.) BR. & R.

Triebe dünn, bis 3 m lang, niederliegend oder im Gebüsch kletternd; Blüten sehr groß, weiß (Taf. 81, 8).

Heimat: Brasilien bis Argentinien.

Wird in der Kultur am besten an Spalieren gezogen. Sehr blühwillig (Taf. 81, 8).

Eine hinsichtlich ihrer Wuchsform bemerkenswerte, von Argentinien bis Paraguay verbreitete Art ist

Harrisia (= *Eriocereus*) *tortuosa* (FORB.) BR. & R.

Die dünnen Triebe liegen entweder ganz dem Boden auf oder bilden »Wandersprosse« sie steigen auf, wachsen bogenförmig dem Boden zu, wurzeln ein und kriechen, Schlangen gleich, auf dem Boden dahin, wie aus Taf. 81, 7 hervorgeht (die Aufnahme stammt von Dr. G. ESSER aus dem westl. Chaco boreal von Paraguay).

Haseltonia BACKBG.

H. columna-trajani (KARW.) BACKBG. = *Cephalocereus hoppenstedtii*, s. S. 129.

Heliabravoa BACKBG.

Monotypisches, mit *H. chende* (GOSS.) BACKBG. in Südmexiko verbreitetes, baumförmiges Genus, das heute zu *Lemaireocereus* BR. & R. gestellt wird (s. S. 159).

Helianthocereus BACKBG.

Synonym zu *Trichocereus* (BERG.) RICC. Von RAUSCH werden einige der hochandinen Säulenformen wie *H. bertramianus* (BACKBG.) BACKBG., *H. tarijensis* (VPL.) BACKBG. zu *Lobivia* gestellt (s. S. 162).

Hertrichocereus BACKBG.

Monotypisch, mit *H. beneckii* (EHRENBG.) BACKBG. in Mexiko beheimatet, wird heute zu *Lemaireocereus* gestellt. Sprosse dick weiß bemehlt (s. S. 158 und Taf. 82, 8).

Hildewintera RITT.

(syn. *Wintaria* RITT. n.n., *Winterocereus* BACKBG.),

ist eine der schönsten Neuentdeckungen F. RITTERS aus Bolivien (Prov. Florida, Fauces Yapacani), die von HUTCHISON und KIMNACH zu *Borziacactus* gestellt wird. Dies ist aus folgenden Gründen nicht anzuerkennen:

1. Blüten nahezu radiär, höchstens die Röhre etwas gebogen (Taf. 82, 4).



Fig. 47: *Hildewintera aureispina*, I Längsschnitt durch eine Blüte, II Blüte in Aufsicht; äPg äußere und iPg innere Perigonblätter. N Nektarkammer, O Ovarium.

2. Der Besitz einer *doppelten* Blumenkrone, die weder bei *Borziacactus* noch bei anderen Kakteen auftritt. Sie ist als eine Paracorolle aufzufassen (= Nebenkronen; Taf. 82,4; Fig. 47, *iPg*), über deren Bildung leider keine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen vorliegen:

Strauchig, \pm reich verzweigt, von Felsen herunterhängend; Triebe bis 1,5 m lang, und 2,5 cm dick, dicht goldgelb bedornt; Blüten einzeln, unterhalb des Scheitels, mit gerader oder schwach gebogener Röhre; äußere Perigonblätter orangegelb, die mittleren hell zinnoberrot mit blutrotem Mittelstreifen, die innersten weiß bis hellrosa, an ihrer Basis mit der hellfarbigen Nebenkronen (Fig. 47, *iPg*).

Die Blüte weist ein männliches (Taf. 82,4) und ein weibliches Stadium auf. Im letzteren (Fig. 47, *I*) ist der Griffel stark verlängert und überragt weit die Blumenkrone; Blüten mehrere Tage lang, auch nachts geöffnet.

Aufgrund ihres Standortes wird die Pflanze am besten als Ampelpflanze kultiviert. Gefpropft wächst sie sehr schnell und erweist sich als außerordentlich blühwillig.

Homalocephala BR. & R.

Syn. zu *Echinocactus*, s. Taf. 75, 3 u. S. 138.

Horridocactus BACKBG.

syn. zu *Neoporteria* BR. & R., s. S. 178.

Stark bedornete chilenische Kugelnkakteen, deren Blüten sich von *Neoporteria* darin unterscheiden, daß die Perigonröhren nicht filzig behaart, sondern nur spärlich filzflockig sind.

Hymenorebutia FRIČ ex BUIN.

s. bei *Lobivia*, S. 161.

Islaya BACKBG.

wird von BUXBAUM und HUNT zu *Neoporteria* gestellt, eine Auffassung, die vom Verf. nicht geteilt wird, da Fruchtbildung und auch Verbreitung von *Neoporteria* abweichen.

Bei *Islaya* handelt es sich um kugelige bis kurz-zylindrische, vorwiegend einzeln wachsende Kakteen mit Wollfilz im Scheitel (ähnlich wie bei *Copiapoa*); Blüten gelb, in Scheitelnähe, mit stark behaarter Röhre; Früchte karminrot, z. Z. der Samenreife ballonartig aufgeblasen, behaart, sich an der Basis öffnend; Samen zu wenigen in der von der Blumenkrone

gekrönten Spitze der Frucht, häufig in einem besonderen Säckchen, mattschwarz.

Verbreitung: südl. Peru bis Nordchile, Küstensandwüste, z. T. bis an den Meeresstrand hinabsteigend; mit einer Art, *I. grandis* RAUH & BACKBG., weit ins Landesinnere vordringend und hier bis 1000 m aufsteigend.

Habituell gleichen die *Islaya*-Arten mit ihren filzigen, seewärts gerichteten Scheiteln (Taf. 42,2) den *Copiapoa*-Arten der nordchilenischen Küstenwüste. »In der Samenform und der starken Behaarung der Blüte nähert sich *Islaya* mehr *Neoporteria*« (BUXBAUM, 1962, S. 286).

Islaya brevicylindrica RAUH & BACKBG.

abgebildet (Taf. 82,1,3). Pflanze einzeln, anfangs kugelig, später kurz-zylindrisch, aufrecht oder schräg im Sand wachsend, grau-grün, an der Basis braun verkorkend; Scheitel gelblich-filzig; Rippen 19-22; Randdornen bis 20, kurz; Zentralsdornen 1-3, der mittlere deutlich verlängert, bis 2 cm lang, abwärts gerichtet (besonders in der Scheitelregion), hellgrau bereift, braun bespitzt; Blüten zahlreich, in Scheitelnähe, mit kurzer, dicht beschuppeter Röhre; in den Achseln der Schuppenblätter lange, weiße, mit Borsten untermischte Haare; Perigonblätter blaßgelb, lineal; Früchte bis 4 cm lang, blaßkarmin, locker weißwollig, vom Blütenrest gekrönt (Taf. 82,3).

Verbreitung: Südperu (Loma-Küstensandwüste bei Camaná, 100-400 m hoch und ca. 30 km landeinwärts).

Ähnlich ist die in Südperu verbreitete

Islaya mollendensis (VPL.) BACKBG. (Taf. 82,2).

Die größte Art ist

Islaya grandis RAUH & BACKBG.,

deren Körper bis 30 cm lang und bis zu 20 cm dick werden; Blüten im Vergleich zu anderen Arten sehr klein (s. Abb. 218, IV bei RAUH, 1958). Von allen Arten dringt *I. grandis* im Tal des Rio Majes (Südperu) am weitesten landeinwärts und wächst noch bei 1100 m.

Die größten Blüten im Vergleich zum kleinen Körper besitzt *Islaya grandiflora* RAUH & BACKBG., die einen Dm. von 2,5 cm erreichen (s. Abb. 220, II bei RAUH, 1958).

Islaya paucispina (RAUH & BACKBG. (Farbtaf. 5,3)

Körper meist einzeln, kugelig, bis 8 cm dick, grau bis graugrün; Rippen 12-16; Areolen länglich, weiß-graufilzig; Randdornen beiderseits je 3-4; Zentralsdornen 1, bis 3 cm

lang, abwärts weisend; Blüten zu mehreren in Scheitelnähe, leuchtend gelb; Früchte bis 3,5 cm lang, blaßkarminrot.

Verbreitung: Südperu (Garua-Sandwüste bei Chala).

Da die meisten *Islaya*-Arten Bewohner der nebelreichen (Garua-) Sandwüste sind, ist ihre Kultur nicht ganz einfach: Sie verlangen ein leichtes, durchlässiges, z. T. mit etwas Gips untermischtes Substrat, eine hohe Luftfeuchtigkeit und während der Wintermonate einen hellen, sonnigen Stand. Schafft man den Pflanzen diese Voraussetzungen, dann blühen sie auch reichlich und willig.

Isolatocereus (BACKBG.) BACKBG.

mit *I. dumortieri* (SCHEIDW.) BACKBG. vertreten, der zu *Lemaireocereus*, s. S. 158, gestellt wird.

Jasminocereus BR. & R.

Baumförmige Kakteen, deren Triebe ähnlich wie bei *Armatocereus* in »Jahrestriebe« gegliedert sind (Taf. 82,6); Blüten nächtlich, schlankröhrig, mit trichteriger Krone; Ovarium dicht, Röhre nur locker beschuppt (Fig. 48); Früchte länglich-rund, mit winzigen Schuppen, vom Blütenrest gekrönt, jedoch nicht bedornt wie bei *Armatocereus*.

Heimat und Verbreitung: Galapagos-Inseln, häufig auf der Insel Indefatigable, wo *Jasminocereus* mit *Opuntia galapageia* var. *echios* vergesellschaftet ist; dort entdeckte ihn auch DARWIN und hielt ihn für einen *Cereus peruvianus*. Bis vor wenigen Jahren war nur eine Art, *Jasminocereus thouarsii*, beschrieben. Nach den Untersuchungen von Y. DAWSON (Am. Cactus and Succulent Journ., Bd. XXXVI, 3, 1962) soll es auf den Inseln aber insgesamt 3 Arten geben:

Jasminocereus howellii Y. DAWS. (Inseln Bartholomé und James Island); Dornen an alten und jungen Trieben gleichgestaltet; ferner

Jasminocereus sclerocarpus (K. SCH.) BACKBG. (bei BRITTON & ROSE als *J. galapagensis* beschrieben).

Rippen niedrig; Dornen einer Areole alle gleichgestaltet, bis 4,5 cm lang.

Die 3. bekannte und weitest verbreitete Art ist schließlich

Jasminocereus thouarsii (WEB.) BACKBG.

Bis 8 m hoher Baum, mit langem, bis 30 cm dickem, zwischen den Gliedern eingeschnürtem Stamm (Taf. 82,6);

dieser ist an alten Pflanzen dornenlos und von einem braunen Korkmantel bedeckt, bis 22-rippig; Areolendornen von Jungtrieben borstig; Zentraldornen aber sehr derb, aufrecht-abstehend, bis 10 cm lang (Taf. 82,5), an alten Trieben jedoch borstig-dünn; Blüten rötlich, Früchte kugelig, rötlich.

Die Frage, ob es sich bei den 3 Arten um wirklich »gute« Arten handelt bzw. nur um Standortsformen einer einzigen Art, scheint dem Verf. auch durch die Untersuchungen von DAWSON nicht geklärt, da die Pflanzen je nach Standortbedingungen hinsichtlich ihrer Bedornung (aufgrund eigener Beobachtungen) stark variieren.

Gleich *Brachycereus* besiedelt auch *Jasminocereus* Extrem-Standorte, nämlich völlig nackte, vegetationslose Lavaströme (Taf. 82,5), die sich tagsüber bei voller Sonneneinstrahlung bis über +70° C erwärmen können. Die Pflanzen, insbesondere Sämlinge, wachsen in so schmalen und engen Spalten, daß ihr Wurzelsystem selbst mit Hammer und Meißel nicht freigelegt werden konnte.

Ob *Jasminocereus* verwandtschaftliche Beziehungen zu dem auf dem Festland (Südecuador) beheimateten *Armatocereus* aufweist, dürfte zweifelhaft sein; eine große habituelle Ähnlichkeit besteht allerdings zwischen *Jasminocereus* und *Armatocereus procerus*, der gleichfalls extrem trockene Standorte der peruanischen Felswüste besiedelt; Blüten- und Fruchtformen beider Arten sind jedoch völlig verschieden. Auch zu dem peruanischen *Calymmanthium* dürften keine Beziehungen bestehen, obwohl BARTHOLOTT *Jasminocereus* zwischen *Armatocereus* und die zuletzt genannte Gattung stellt.

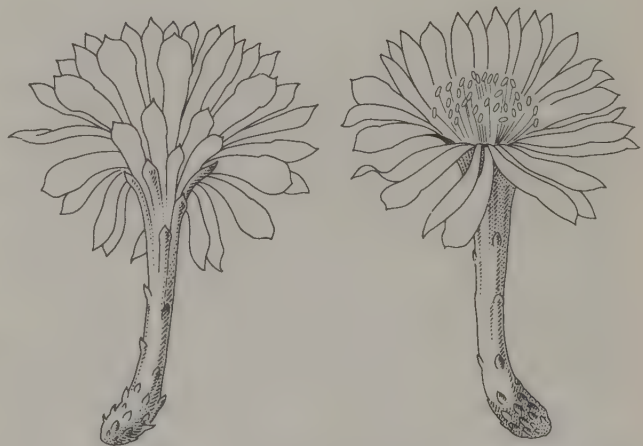


Fig. 48: Blüten von *Jasminocereus thouarsii* (= *Cereus galapagensis*, n. BRITTON & ROSE).

Krainzia BACKBG.

Die beiden Arten, *K. guelzowiana* (WERD.) BACKBG. und *K. longiflora* (BR. & R.) BACKBG. (s. Taf. 86,2) werden heute zu *Mammillaria* gestellt. Es handelt sich um Arten mit besonders langröhrigen Blüten (s. S. 167).

Lasiocereus RITT.

RITTER gibt für Nordperu 2 Arten an, *L. rupicola* RITT. und *L. fulvus* RITT., von denen nur die letztere mit einer ausführlichen Diagnose versehen ist und vom Verf. selbst am Typstandort gefunden wurde.

Lasiocereus fulvus RITT.

Strauchig, bis 3 m hoch, von der Basis her sprossend; Triebe 3-7 cm dick; Rippen 10-14, stumpf; Areolen rostfarbig, mit rostfarbigen Dornen; Blüten nächtlich, rötlich; Ovarium dick, mit graubrauner Wolle; Samen schwarz.

Verbreitung: Nordperu (im Tal des Marañon, oberhalb Balsas; Taf. 82,7).

Lasiocereus ist vermutlich nur eine Art von *Trichocereus* oder *Haageocereus*.

Lemaireocereus BR. & R.

ist trotz der Emendierung durch BACKEBERG und der Bearbeitung durch BUXBAUM ein in seiner Abgrenzung recht unklares Genus, in welchem BRITTON & ROSE aufgrund der bedornten Früchte recht heterogene Arten zusammenfaßten, u. a. auch die heutigen Gattungen *Armatocereus*, *Ritterocereus* u. a. »Erst die detaillierte Durcharbeitung der ganzen Tribus *Pachycereae* durch BUXBAUM auf Grund von Standortmaterial hat diesen Wirrwarr aufgelöst. Dabei ergab sich, daß die Leitart der Gattung *Lemaireocereus*, *L. hollianus* (WEB.) BR. & R. ein typischer *Pachycereus* ist, womit der Gattungsname *Lemaireocereus* in die Synonymie zu *Pachycereus* fallen muß. Da aber RICCOBONO den von A. BERGER schon vor BRITTON und ROSE als Untergattung aufgestellten Namen *Stenocereus* zur Gattung erhoben hatte und es sich weiter herausstellte, daß die meisten *Lemaireocereen* mit der Leitart von *Stenocereus*, *St. stellatus* eng verwandt sind, fallen diese nun alle in die Gattung *Stenocereus*. Von den aus der BRITTON-ROSE'schen Sammelgattung ausgegliederten Gattungen haben nur die Gattungen *Armatocereus*, *Heliabravoa* und *Polaskia* sich als berechtigt erwiesen.« Soweit F. BUXBAUM (1962, S. 312). Nach ihm sind also *Hertrichocereus*, *Isolatocereus*,

Marginatocereus, *Marshallocereus*, *Ritterocereus*, *Lemaireocereus* (und z. T. *Pachycereus*) in die Synonymie von *Stenocereus* zu stellen. Nun aber errichtet D. HUNT (1967) mit seinem neuen Kakteensystem erneut das Genus *Lemaireocereus* BR. & R. mit der Leitart *L. hollianus* (WEB.) BR. & R. und verweist in die Synonymie von *Lemaireocereus* die nachfolgend aufgeführten Gattungen: *Stenocereus* (A. BERG) RICC., *Machaerocereus* BR. & R., *Isolatocereus* (BACKBG.) BACKBG., *Ritterocereus* BACKBG., *Hertrichocereus* BACKBG., *Marshallocereus* BACKBG., *Polaskia* BACKBG. und *Heliabravoa* BACKBG. (HUNT, 1967, S. 442). Also genau das Gegenteil von BUXBAUM! Da kann man nur sagen: »Armer Kakteenfreund! Such Dir den Namen aus, der Dir am besten gefällt!« Dieses Beispiel beleuchtet drastisch die derzeitige Situation und Unsicherheit der gesamten Kakteensystematik!

Allgemeine Charakteristik der Gattung Lemaireocereus (sensu BRITTON & ROSE):

Baumförmige oder strauchige, häufig dichte Dickichte bildende Kakteen; Blüten nächtlich oder tagblütig, kurztrichterförmig; Pericarpell kurz, dick, beschuppt; Früchte kugelig, fleischig, häufig mit früh abfallenden Dornenareolen.

Verbreitung: Mexiko, Westindien, Venezuela bis Kolumbien.

Vertreter der Gattung *Lemaireocereus* sind selten in der Kultur; deshalb seien nachfolgend nur wenige Arten abgebildet:

Lemaireocereus thurberi (ENG.) BR. & R.

(von L. BENSON (1969) als *Cereus thurberi* ENG. aufgeführt): Pflanze strauchig, 3-7 m hoch; Rippen zahlreich (12-17); Areolendornen zahlreich, nadelig; Blüten nahe des Scheitels, 6-7,5 cm lang, nächtlich, aber bis zum nächsten Tag geöffnet; äußere Perigonblätter rötlich, die inneren hellpurpurn bis rosafarbig; Früchte kugelig, bis 7,5 cm groß, essbar, anfangs sehr dornig, später verkahlend.

Verbreitung: Mexiko (südliches Niederkalifornien) und USA (südliches Arizona und westliche Sonora).

L. thurberi neigt leicht zur Cristatbildung (s. Taf. 27,5).

Für diese Art wurde von BACKEBERG das eigene Genus *Marshallocereus* BACKBG. begründet. »Die Röhre weist filzige Areolen, aber nur gelegentlich Borsten auf. Das Ovarium ist dagegen – als typisches Merkmal – befilzt und \pm steif dornig. Daher kann dieses Genus nicht mit anderen vereinigt werden« (BACKEBERG, 1977, S. 266). Aber gerade die bedornten Früchte sind ein typisches Merkmal der Gattung *Lemaireocereus*.

Lemaireocereus (= Stenocereus) stellatus (PFEIFF.) BR. & R.

Pflanze strauchig, 2-3 m hoch; Triebe blaß-bläulichgrün, 8-12-rippig mit 10-12 Rand- und 1, wenig hervortretendem Zentraldorn; Blüten in Scheitelnähe, klein, rot, schmalglockenförmig, bis 4 cm lang (Taf. 83,1); Früchte bis 3 cm groß, rot, mit sich ablösendem Dornenkleid, eßbar; sie werden auf den Märkten als »Tunas« verkauft.

Verbreitung: Zentrales Mexiko (bei Huajapam bis Oaxaca; östl. bis zum Isthmus von Tehuantepec; Trockenhänge, 1500-1800 m; Taf. 83,1).

Lemaireocereus weberi (COULT.) BR. & R. [= *Pachycereus weberi* (COULT.) BACKBG., = *Cereus weberi* COULT.],

der Orgelpfeifenkaktus, ist einer der größten und imponierendsten Kakteengestalten Mexikos mit einer Höhe von 10 m und mehr (Taf. 18,3):

Stamm 1-1,5 m lang und sich dann in mehrere parallel aufsteigende, ihrerseits regelmäßig sich weiter verzweigende Seitenäste gliedernd (s. S. 30, Fig. 14,IV); Triebe dunkelblaugrün, \pm bereift, mit regelmäßigen Einschnürungen; Randdornen 6-12, bis 2 cm lang; Blüten ca. 10 cm lang, gelblichweiß; Ovarium kugelig, mit einem dichten braunen Filz in den Achseln; Früchte eßbar, 6-7 cm groß, sehr dornig.

Verbreitung: Mexiko (Mesquitebusch, zwischen Puebla und Oaxaca).

Vulgarnamen: Cardon oder Candebobe.

Der im Wuchs ähnliche

Lemaireocereus dumortieri (SCHEIDW.) BR. & R. [= *Isolatocereus dumortieri* (SCHEIDW.) BACKBG.]

unterscheidet sich vom vorigen durch stärker eingeschnürte, bleich blaugrün bereifte Triebe und die nicht bedornen, aber beschuppten Früchte ein für die Gattung ungewöhnliches Verhalten. Deshalb stellte BACKEBERG hierfür als das eigene Genus *Isolatocereus* (BACKBG.) BACKBG. auf: »Röhre borstenlos, der Fruchtknoten mit Borsten; die Frucht nur gelegentlich mit Borsten«.

Während die größten Arten sich kaum für die Kultur eignen, ist der kreidigweiß bereifte

Lemaireocereus beneckeii (EHRENBERG) BR. & R. [= *Stenocereus beneckeii* (EHRENBERG) BERG. ex BUXB., = *Hertrichocereus beneckeii* (EHRENBERG.) BACKBG.]

eine beliebte Kulturpflanze:

Körper säulig, bis 2 m hoch, wenig oder spärlich verzweigt,

hellgrün bis braun, von einer dicken Wachsschicht bedeckt; Neutriebe aussehend, als seien sie mit Kalk bestrichen. Bei der Berührung mit Wasser fällt die Wachsschicht leicht ab (deshalb nicht übersprühen!); Rippen \pm 7, im Neutrieb in Höcker aufgelöst, die durch tiefe Querfurchen voneinander getrennt sind (Taf. 82,8); Areolen den Mamillenspitzen aufsitzend, mit 5-7 Rand- und 1 Zentraldorn; Blüten mit brauner, beschuppter Röhre; Perigonblätter weiß; Früchte bis 2 cm im Dm., gehöckert, bedornt.

Verbreitung: Mexiko (in den Staaten Guerrero und Puebla).

Verlangt in der Kultur einen sonnigen, warmen Stand. Nur von unten gießen!

Für *L. beneckeii* wurde von BACKEBERG das eigene Genus *Hertrichocereus* BACKBG. aufgestellt, und zwar mit der Begründung, daß zwar die Früchte bedornt sind, sich jedoch an der Basis öffnen, was bei den übrigen *Lemaireocereen* nicht der Fall ist.

Zur Gattung *Lemaireocereus* werden heute auch die folgenden Gattungen gestellt:

Heliabravoa BACKBG.

mit der einzigen Art *H. chende* (GOSS.) BACKBG. [= *Lemaireocereus chende* (GOSS.) BR. & R. = *Stenocereus chende* (GOSS.) BUXB.]

Pflanze baumförmig, 5-7 m hoch, habituell etwas an *Escontria chiotilla* (s. S. 145) erinnernd; Triebe 7-9-rippig, scharfkantig; Blüten bis 5 cm lang, weiß (bis rötlich nach HELIA BRAVO), nächtlich; Früchte \pm 5 cm groß, rot, mit borstenförmigen und kurzen Dornen besetzt.

Verbreitung: Mexiko (Puebla bis Tehuacan).

Polaskia BACKBG.

monotypisch: *P. chichipe* (GOSS.) BACKBG. [= *Lemaireocereus chichipe* (GOSS.) BR. & R.] Im Wuchs ähnlich *Myrtillocactus geometrizans*, aber ohne mehrblütige Areolen; Pflanze baumförmig, bis 5 m hoch, mit deutlich entwickeltem Stamm und reich verzweigter Krone; Blüten sehr klein, weiß, mit sehr kurzer Röhre; Früchte rot, 2-3 cm im Dm., entfernt kurz bedornt.

Verbreitung: Mexiko (Puebla bei Tehuacan und Oaxaca).

Den von HUNT in die Synonymie von *Lemaireocereus* gestellten *Machaerocereus* betrachten wir als eigene Gattung (s. S. 163).

Auch

Ritterocereus BACKBG.

wird heute der Großgattung *Lemaireocereus* zugeordnet. Es handelt sich um großstrauchige bis baumförmige Säulenkakteen mit nächtlichen, aber bis zum nächsten Morgen geöffneten, weißen bis rosaroten Blüten; Ovarium und Perigonröhre dicht beschuppt; in den Achseln der Schuppen Wollhaare und Dornen; Früchte groß, essbar, bedornt, aber vor der Reife verkahlend.

Verbreitung: mit ca. 9 Arten von Mexiko über Westindien, Curaçao, Guatemala bis ins nördliche Südamerika.

Lemaireocereus (= *Ritterocereus*) *eichlamii* BR. & R.

Pflanze baumförmig, bis 7 m hoch, meist deutlich in Stamm und Krone gegliedert (Taf. 82,9); Triebe tiefgrün, an der Spitze etwas bereift; Blüten bis 7 cm lang, rosafarbig; Früchte groß, mit braunen, jedoch nicht bedornten Areolen.

Verbreitung: Guatemala (Trockental von El Rancho und des Rio Negro bei Zacapa).

Lemaireocereus (= *Ritterocereus*) *griseus* (HAW.) BR. & R.

Pflanze baum- bis strauchförmig, sich dann von der Basis her verzweigend; Triebe 8-10-rippig, grau bereift; Blüten rötlich-weiß; Früchte kugelig, bis 5 cm im Dm., dornig, mit roter Pulpa, essbar.

Verbreitung: NO-Küste von Venezuela, Curaçao und angrenzenden Inseln. Heute in vielen Teilen des tropischen Amerika der schmackhaften Früchte wegen angepflanzt.

Leocereus BR. & R.

Strauchige, dünntriebige, aufrechte oder niederliegende Pflanzen; Rippen zahlreich, schmal; Blüten schmal-trichterig, tagblütig; Röhre beschuppt, in den Achseln der Schuppen von Borsten durchsetzte Wollhaare; Früchte klein, kugelig.

Mit 4 Arten in Süd- und Nordbrasilien verbreitet. Die bekannteste ist

Leocereus bahiensis BR. & R. (Taf. 83,3).

Wenig verzweigt, aufrecht, z. T. kletternd; Triebe bis 2 m lang, 1-1,5 cm dick; Rippen 12-14; Blüten bis 4 cm lang, weiß; Röhre dicht wollig und dornig; Früchte 10-12 mm dick.

Verbreitung: Brasilien (Bahia, bei Barrinha).

Die übrigen 3 Arten sind: *L. glaziovii* (K. SCH.) BR. & R. (Minas Gerais am Pico d'Itabira do Campo); *L. melanurus*

(K. SCH.) BR. & R. (Minas Gerais, Serra de S. João del Ray) und *L. paulensis* SPEG. (Sao Paulo).

WERDERMANN vereinigte *Leocereus* mit *Zebtnerella* (s. S. 202), eine Ansicht, die wohl nicht begründet ist.

Lepidocoryphantha BACKBG.,

als Untergattung zu *Coryphantha* (ENG.) LEM. gestellt, mit den beiden Arten:

Lepidocoryphanta macromeris (ENG.) BACKBG.

polsterbildend; Blüten purpurfarbig.

Verbreitung: USA (Westtexas bis New Mexico) und Mexiko (Chihuahua bis Zacatecas).

Lepidocoryphantha runyonii (BR. & R.) BACKBG.

Gruppenbildend; Blüten purpur-rosa; Petalen am Rande gezähnt.

Verbreitung: USA (Texas, Rio Grande).

Beide Arten werden von DEL WENIGER als *Mammillaria* beschrieben (S. 120, 121).

Leptocereus (BERG.) BR. & R.

Interessantes Kakteen-genus, das gewisse Beziehungen zu *Acanthocereus* (s. S. 116), aber auch zu dem baumförmigen *Dendrocereus* (s. S. 136) aus Kuba aufweist, indem der Vegetationskörper oft eine deutliche Gliederung in Stamm und Krone aufweist. Typisch für alle Leptocereen sind die dornigen Früchte, die zahlreiche, schwarze Samen besitzen.

Verbreitung: ca. 11 Arten auf den Karibischen Inseln (Kuba, Haiti, Santo Domingo, Puerto Rico).

Bekannteste Art ist:

Leptocereus quadricostatus (BELLO) BR. & R. (Taf. 13,1).

Aufrechte Sträucher, oft große Dickichte bildend; Rippen zumeist 4, Blüten 4 cm lang, 2 cm breit; äußere Perigonblätter grün, die inneren gelblich; Perigonröhre und Ovarium kurz dornig; Früchte kugelig, rot, wenig bedornt.

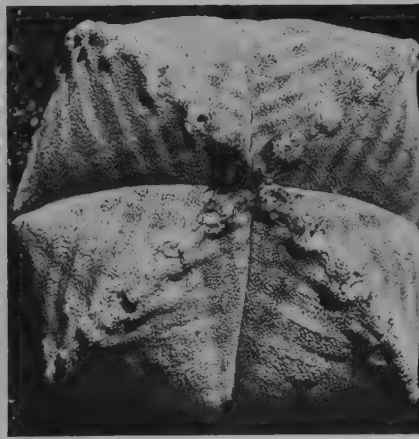
Verbreitung: Puerto Rico.

Zu den baumförmigen Arten gehören:

L. arboreus BR. & R., *L. leonii* BR. & R., *L. sylvestris* BR. & R. und *L. wrightii* LEÓN (alle auf Kuba).

Leptocladodia F. BUXB. (= *Leptocladia* F. BUXB.)

Heute zu *Mammillaria* gestellt (s. S. 163).

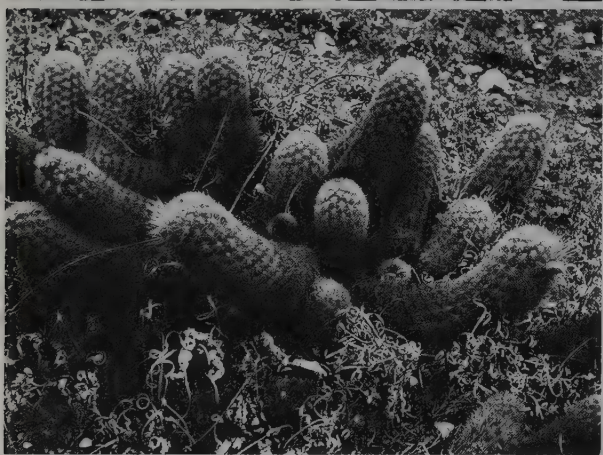


Tafel 65

- 1 (ol) *Armatocereus cartwrightianus*, Nordperu (Piura)
- 2 (om) *Armatocereus matucanensis*, blühend, Zentralperu (Rimac-Tal)
- 3 (or) *Austrocephalocereus dybowskii* – Bestand mit A.F.H. BUINING, Brasilien (phot. A.F.H. BUINING)
- 4 (ml) *Astrophytum ornatum*, nördliches Mexiko
- 5 (mm) *Astrophytum capricorne*, nördliches Mexiko

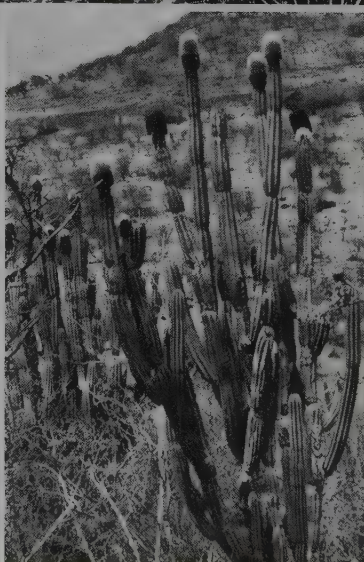
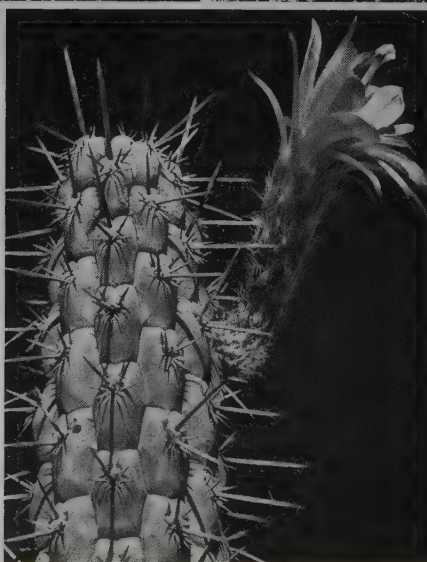
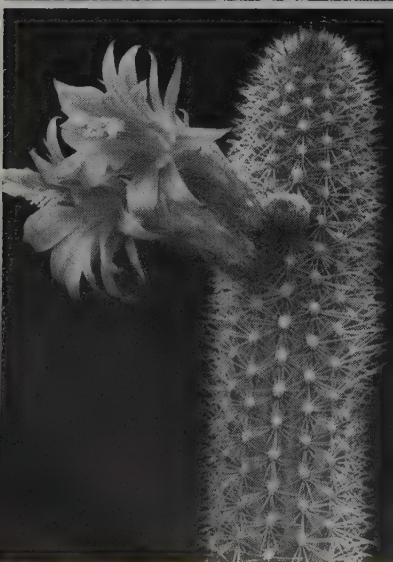
- 6 (mro) *Astrophytum capricorne* var. *senile*, nördliches Mexiko
- 7 (mru) *Astrophytum myriostigma* var. *nudum*, nördliches Mexiko
- 8 (ul) *Astrophytum myriostigma* mit 5-rippigem und
- 9 (um) 4-rippigem Körper
- 10 (ur) *Astrophytum asterias* am Standort (Mexiko, Tamaulipas; phot. St. SCHATZL)

- 1 (ol) *Aztekium ritteri*, Mexiko
- 2 (or) *Bergerocactus emoryi*,
Niederkalifornien
- 3 (mol) *Blossfeldia liliputana*,
Argentinien
- 4 (mor) *Buiningia brevicylindrica*,
Brasilien (phot. A.F.H.
BUINING)
- 5 (mul) *Borzicactus* (= *Seticereus*
icosagonus, Nordperu
- 6 (mur) *Borzicactus* (= *Clistantho-*
cereus) *fieldianus*, Zentral-
peru
- 7 (ul) *Borzicactus* (= *Loxantho-*
cereus) *crassiserpens*, Nord-
peru
- 8 (um) *Borzicactus* (= *Loxantho-*
cereus) *sulcifer*, Zentral-
peru
- 9 (ur) *Backebergia militaris*,
Mexiko
(phot. ST. SCHATZL)

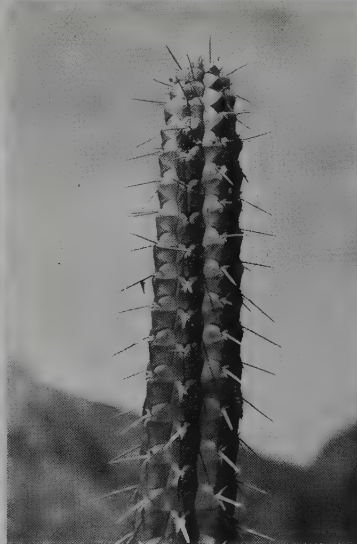
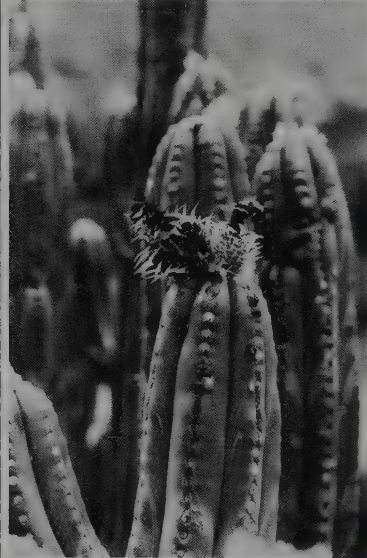
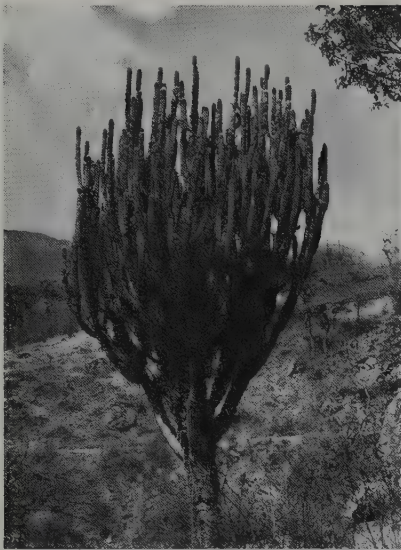


Tafel 67 (rechte Seite)

- 1-4 *Browningia candelaris*:
- 1 (ol) südperuanische Form
- 2 (oml) zentralperuanische
Form
- 3 (omr) Blüte
- 4 (or) heranreifende Frucht
- 5 (ml) *Browningia* (= *Azuroeo-*
cereus) *berlingiana*:
im Trockental des Rio
Apurimac (Südperu)
mit *Opuntia tunicata*
- 6 (mm) Spitze eines Jungtriebes
- 7 (mr) Blüte längs durchschnitten und in Aufsicht
- 8 (ul) *Brasilicereus phaeacanthus* (?), Brasilien (Bahia; phot. A.F.H.
BUINING)
- 9 (uml) *Brasilicereus markgrafii*,
Brasilien (phot. A.F.H.
BUINING)
- 10 (umr) *Castellanosia caineana*,
alte Pflanze im Trockenwald des Gran Chaco, Ostparaguay (phot. Dr. G. ESSER)
- 11 (ur) desgl., Ausschnitt aus einem blühenden Trieb in der Kultur (Jardin Exotique, Monaco)



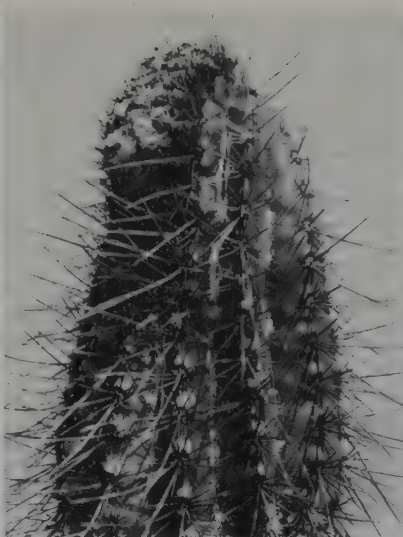




Tafel 68

1-3 *Browningia* (= *Gymnocereus*) *microsperma*, Nordperu
(Tal von Olmos)
1 (ol) Habitus
2 (om) blühender
3 (or) fruchtender Trieb
4-5 *Browningia* (= *Gymnocereus*) *amstatziae*
4 (ml) Habitus

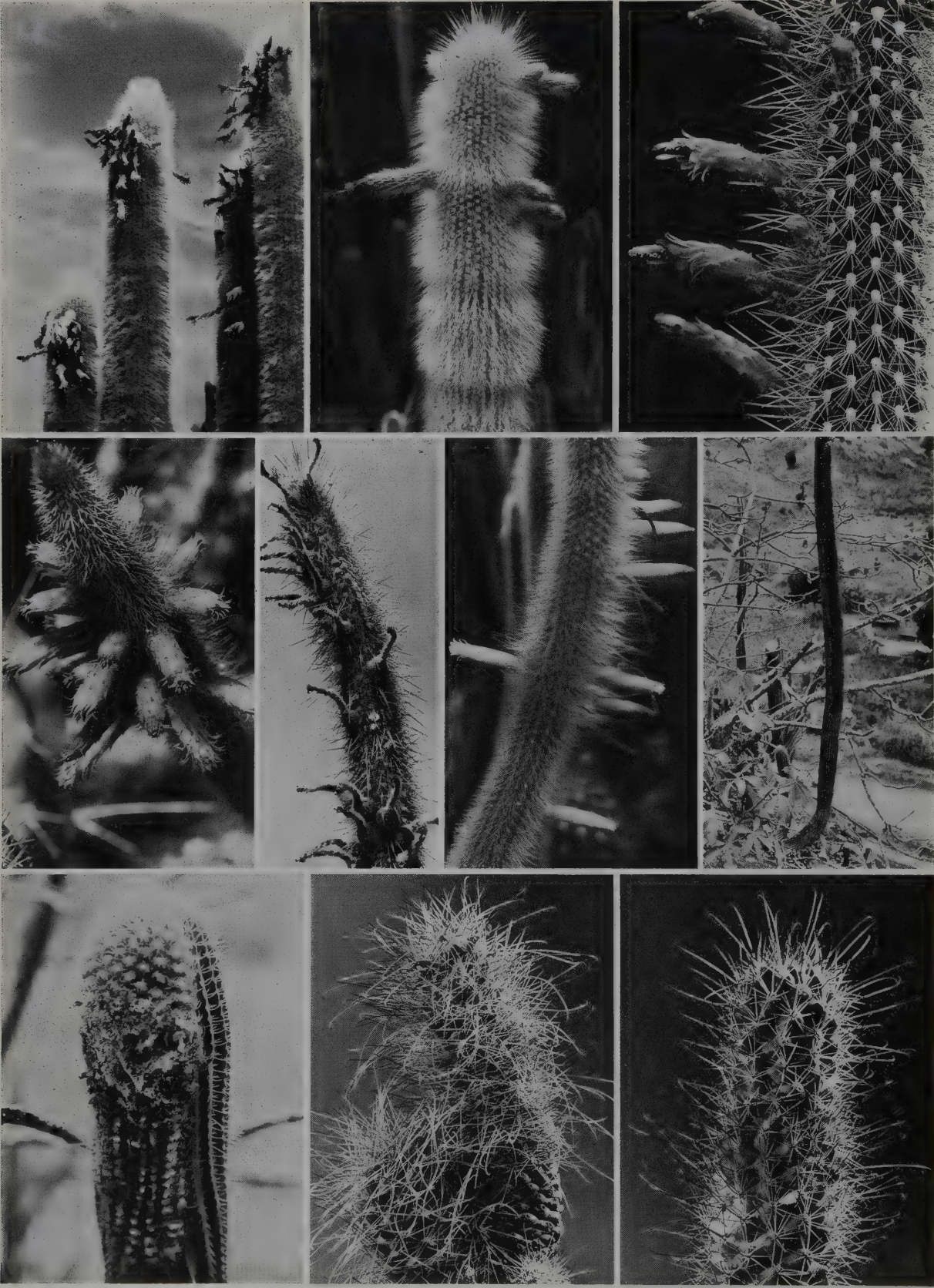
5 (mm) blühender Trieb (Zentralperu)
6 (mr) *Browningia pilleifera*, fruchtender Trieb, Nordostperu,
(Marañon-Tal)
7-9 *Raubocereus riosanensis* var. *jaënensis*, Nordperu (Jaën)
7 (ul) Habitus
8 (um) Einzeltrieb
9 (ur) blühender Trieb



Tafel 69

- 1 (ol) *Buiningia brevicylindrica*, fruchtend
- 2 (om) *Buiningia purpurea*
- 3 (or) *Carnegiea gigantea*, blühend (mit Genehmigung des Verlages
»Arizona Highways«)
- 4-6 *Calymmanthium substerile*, Nordperu (Pucara):
- 4 (ml) Habitus

- 5 (mm) Einzeltriebe
- 6 (mr) fruchtender Zweig
- 7 (ul) *Cereus hexagonus*
- 8 (um) *Cereus jamacaru*
- 9 (ur) *Cephalocleistocactus chrysocephalus* (coll. Dr. W. CULLMANN)



Tafel 70

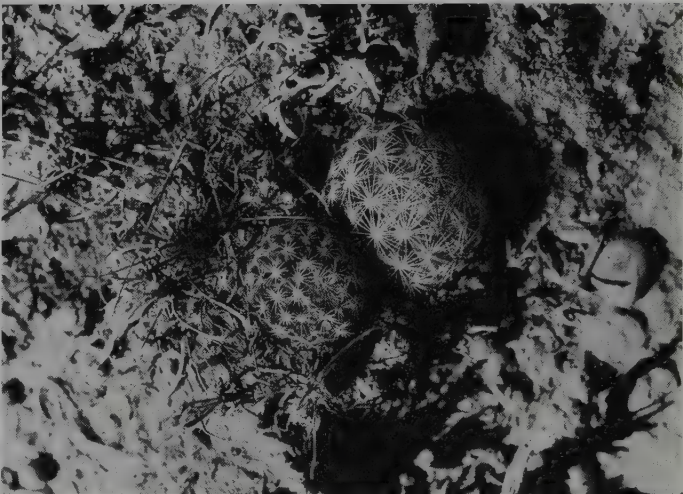
- | | | | |
|---------|---|---------|---|
| 1 (ol) | <i>Cleistocactus strausii</i> , am Standort, Bolivien | 7 (mr) | <i>Coleocephalocereus pluricostatus</i> , Habitus, Brasilien (phot. A.F.H. BUINING) |
| 2 (om) | desgl., in der Kultur | 8 (ul) | desgl., Cephalien (phot. A.F.H. BUINING) |
| 3 (or) | <i>Cleistocactus areolatus</i> | 9 (um) | <i>Cochemiea setispina</i> , Niederkalifornien |
| 4 (ml) | <i>Cleistocactus smaragdiformis</i> , Bolivien | 10 (ur) | <i>Cochemiea maritima</i> , Niederkalifornien |
| 5 (mml) | <i>Cleistocactus buchtienii</i> , fruchtend, Bolivien | | |
| 6 (mmr) | <i>Cleistocactus ritleri</i> , Bolivien | | |



Tafel 71

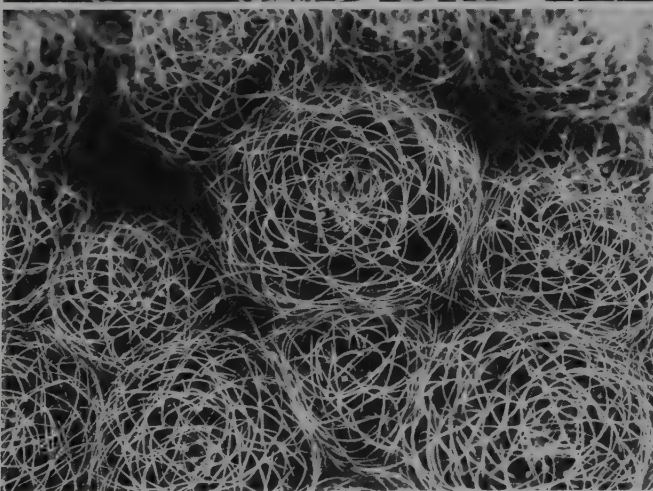
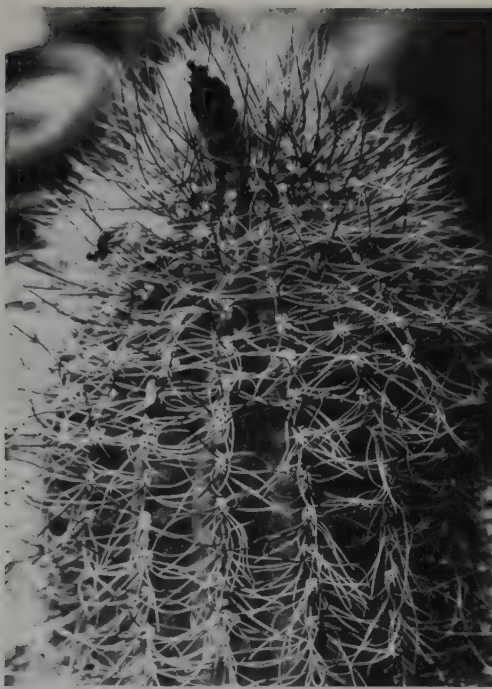
- 1 (ol) *Copiapoa cinerea*, säulige, sich in der Spitzenregion verzweigende Pflanze, Nordchile (Taltal)
- 2 (om) *Copiapoa cinerea*, blühend, bei Taltal
- 3 (or) *Copiapoa* (= *Pilocopiapoa*) *solaris*, Nordchile (Chanera)
- 4 (ml) *Corryocactus brachypetalus*, Südp Peru (Sand-Lomas von Atico)

- 5 (mm) *Corryocactus brevistylus* var. *puquiensis*, Südp Peru (bei Puquio)
- 6 (mr) *Corryocactus brevistylus*, fruchtend, Südp Peru (bei Arequipa)
- 7 (ul) *Erdisia quadrangularis*, Südp Peru
- 8 (um) *Erdisia apitiflora*, Südp Peru
- 9 (ur) *Erdisia meyenii*, Südp Peru (Arequipa)



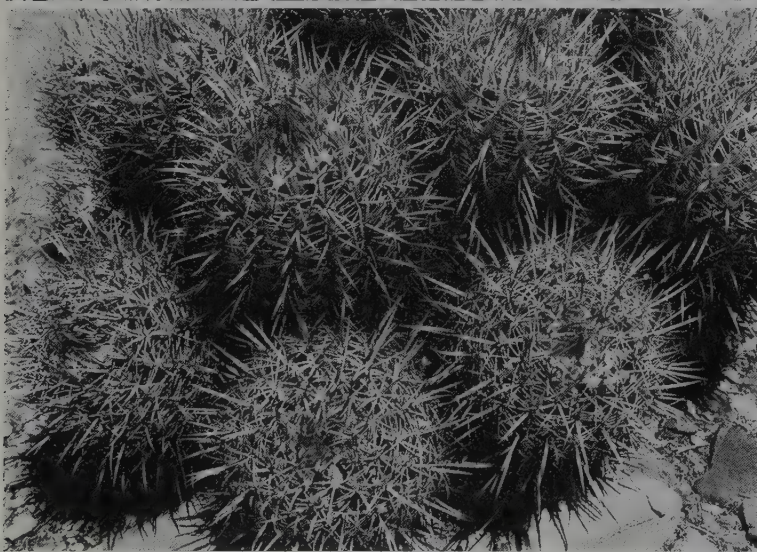
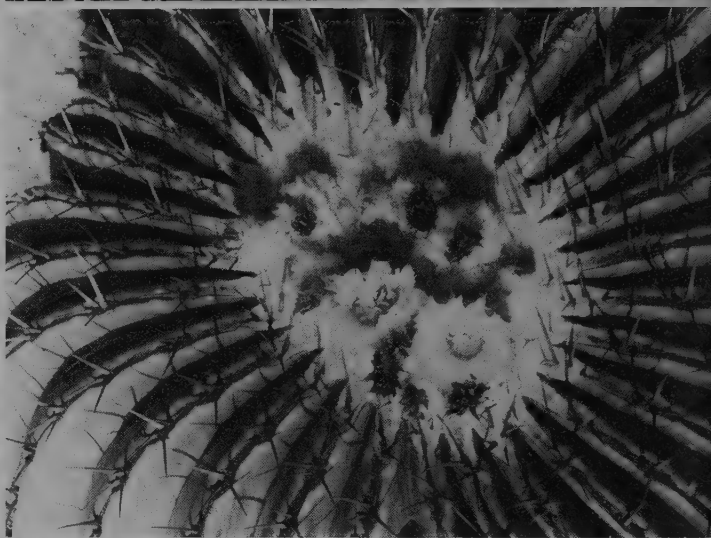
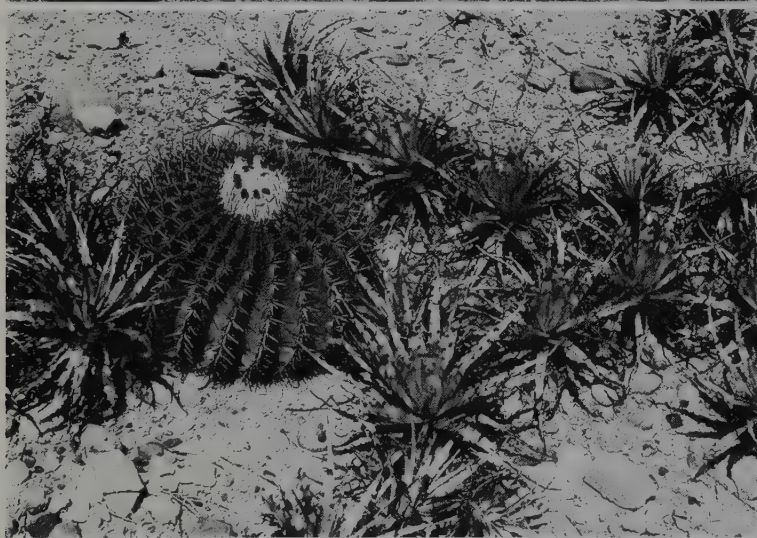
Tafel 72

- 1 (ol) *Coryphantha elephantidens*, Zentralmexiko
- 2 (or) *Coryphantha compacta*, Nordmexiko
- 3 (ml) *Coryphantha erecta*, Nordmexiko (Rio Naza)
- 4 (mr) *Coryphantha vivipara*, Arizona (Houserock Valley)
- 5 (ul) *Coryphantha radians*, in der Kultur
- 6 (um) *Dendrocereus nudiflorus*, wohl das größte (8–10 m hohe) und dickste (Stammdurchmesser bis 2,9 m) im Sukkulenteubusch der Prov. Oriente wachsende Exemplar (phot. Dr. F. EBEL, Botanischer Garten Halle)
- 7 (ur) *Dendrocereus nudiflorus*, blühend, im Jardin Botanique »Les Cedres«, St. Jean Cap Ferrat



- 1 (ol) *Denmoza erythrocephala*, Jardin Botanique »Les Cedres«, St. Jean Cap Ferrat
 2 (or) *Discocactus bartmannii*, blühend, Ostparaguay (phot. Dr. G. ESSER)
 3 (ml) desgl. am Standort, Ostparaguay (phot. Dr. G. ESSER)

- 4 (mr) *Discocactus horstii*, am Standort Brasilien (phot. A.F.H. BUINING)
 5 (ul) *Dolichotbele* (= *Mammillaria*) *camptotricha*, Zentralmexiko
 6 (ur) *Dolichotbele* (= *Mammillaria*) *baumii*, Mexiko (Tamaulipas)



Tafel 74

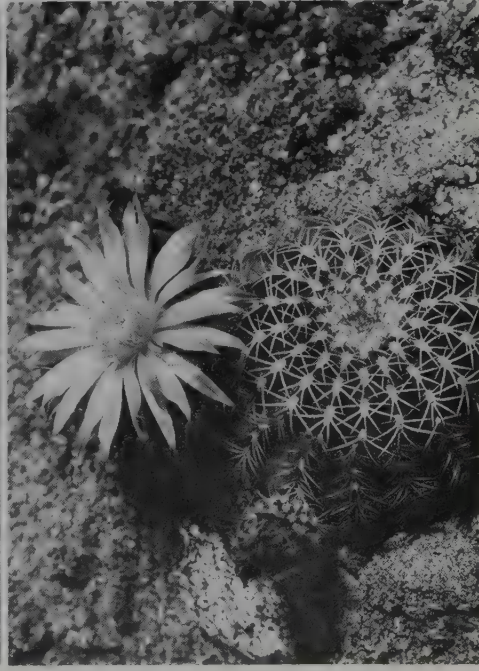
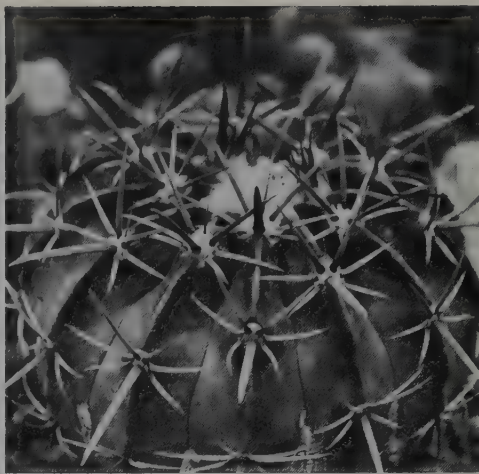
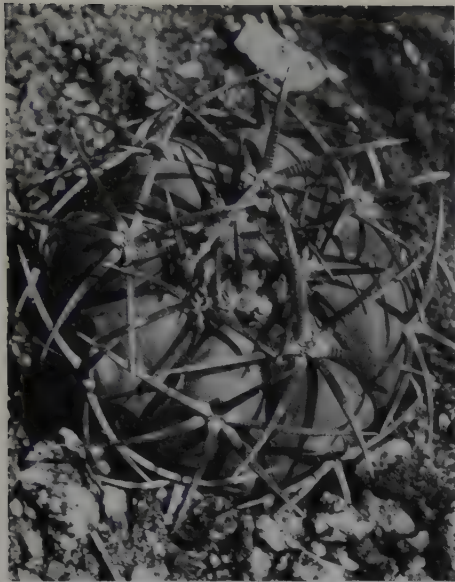
- 1 (ol) *Echinocactus grusonii*, Anpflanzung im Jardin Botánico «Pinya de Rosa», Blanes, Spanien
- 2 (or) *Echinocactus grusonii*, Scheitel einer blühenden Pflanze
- 3 (ml) *Echinocactus ingens* in Gesellschaft von *Hechtia stenopetala* in

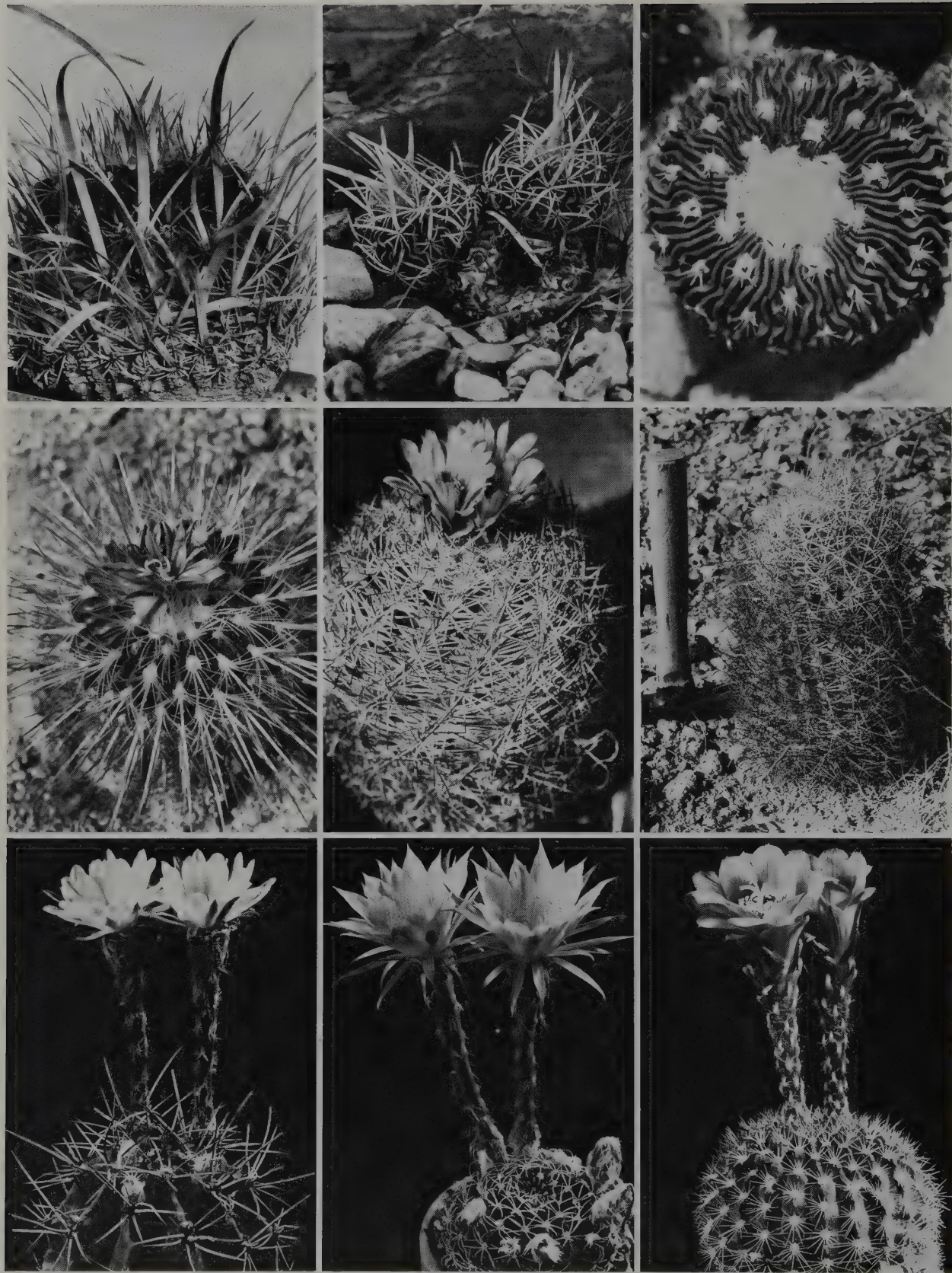
- Zentralmexiko (Tehuacan) wachsend
- 4 (mr) *Echinocactus ingens*, Scheitel mit Blüten
- 5 (ul) *Echinocactus polycephalus*, am Standort, Arizona
- 6 (ur) desgl. blühend

Tafel 75 (rechte Seite)

- 1 (ol) *Echinocactus horizontalonius* var. *horizontalonius*, USA (Arizona)
- 2 (om) *Echinocactus horizontalonius* var. *nicholii*, USA (Arizona)
- 3 (or) *Echinocactus* (= *Homalocephala*) *texensis* (Nordmexiko)
- 4 (ml) *Echinocereus baileyi*

- 5 (nm) *Echinocereus pectinatus*, P in Aufsicht
- 6 (mr) *Echinocereus engelmannii*
- 7 (ul) *Echinocereus salm-dyckianus*
- 8 (um) *Echinocereus subinermis*
- 9 (ur) *Echinocereus weinbergii*





Tafel 76

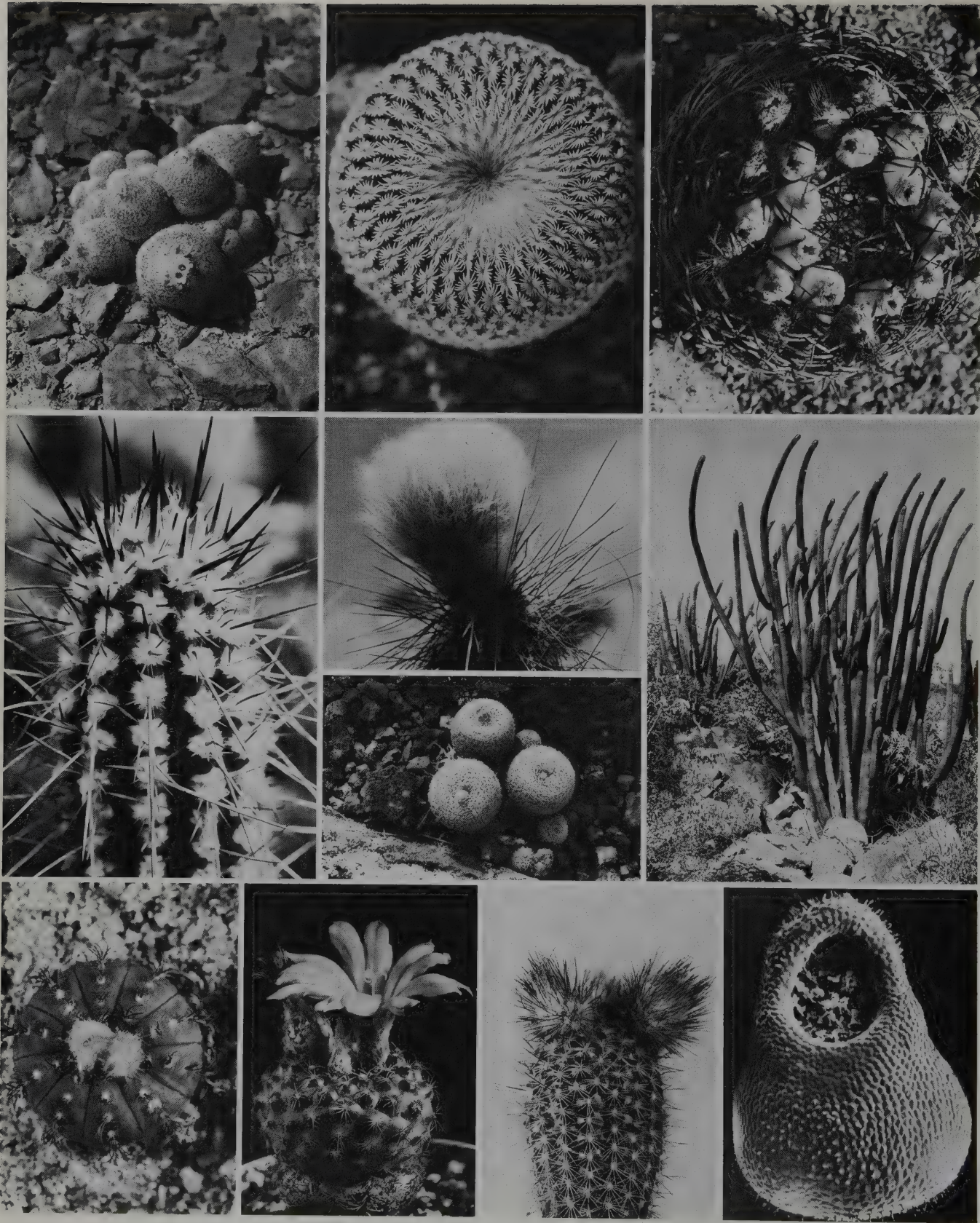
- | | |
|---|---|
| 1 (ol) <i>Echinofossulocactus erectocentrus</i> , in der Kultur | 6 (mr) <i>Echinomastus johnsonii</i> , USA (Utah) |
| 2 (om) <i>Echinofossulocactus bustamantei</i> , am Standort, Mexiko (Hidalgo) | 7 (ul) <i>Echinopsis chacoana</i> ¹ , in der Kultur |
| 3 (or) <i>Echinofossulocactus</i> aff. <i>multicostatus</i> , Mexiko | 8 (um) <i>Echinopsis hamatacantha</i> , in der Kultur |
| 4 (ml) <i>Echinofossulocactus oeboterrenus</i> , Mexiko | 9 (ur) <i>Echinopsis</i> (= <i>Pseudolobivia</i>) <i>kermesina</i> , in der Kultur |
| 5 (mm) <i>Echinomastus intertextus</i> var. <i>dasyacanthus</i> , Arizona | |



Tafel 77

- 1 (ol) *Eupostoa lanata*, Nordperu (Huancabamba)
- 2 (oml) *Eupostoa melanostele*, Zentralperu (Casmatal)
- 3 (omr) *Eupostoa melanostele*, abgeschlagener und wieder ausge-
triebener Cephalientrieb, Peru (Casmatal)
- 4 (or) *Eupostoa melanostele*; die Cephalienwolle ist von Eingeborenen
weitgehend geerntet worden, Peru (Casmatal)
- 5 (ml) *Eupostoa melanostele*, blühend, mit Ameisen; 8.00 Uhr

- morgens, Peru (Rimactal)
- 6 (mm) *Eupostoa mirabilis*, Nordostperu (Marañon-Tal)
- 7 (mr) desgl., Jungpflanze mit basalem Borstenschopf
- 8 (ul) *Escobaria chiotilla*, Zentralmexiko (bei Huajapam)
- 9 (um) desgl., blühender Trieb
- 10 (ur) *Escobaria tuberculosa*, New Mexico



Tafel 78

- 1 (ol) *Epithelantha micromeris*, am Standort, Nordmexiko
- 2 (om) *Epithelantha pachyrbiza* (phot. CH. GLASS und B. FOSTER)
- 3 (or) *Eriosyce ceratistes*, Chile (Coquimba)
- 4 (ml) *Eulychnia* aff. *ritteri* in der Kultur

- 5 (mmo) *Eulychnia iquiquensis* (Nordchile) mit der typisch seidig behaarten Blütenknospe
- 6 (mmu) *Frailea curvispina*, Brasilien (phot. A.F. BUINING)
- 7 (mr) *Facheiroa ulei*, Brasilien (phot. A.F.H.

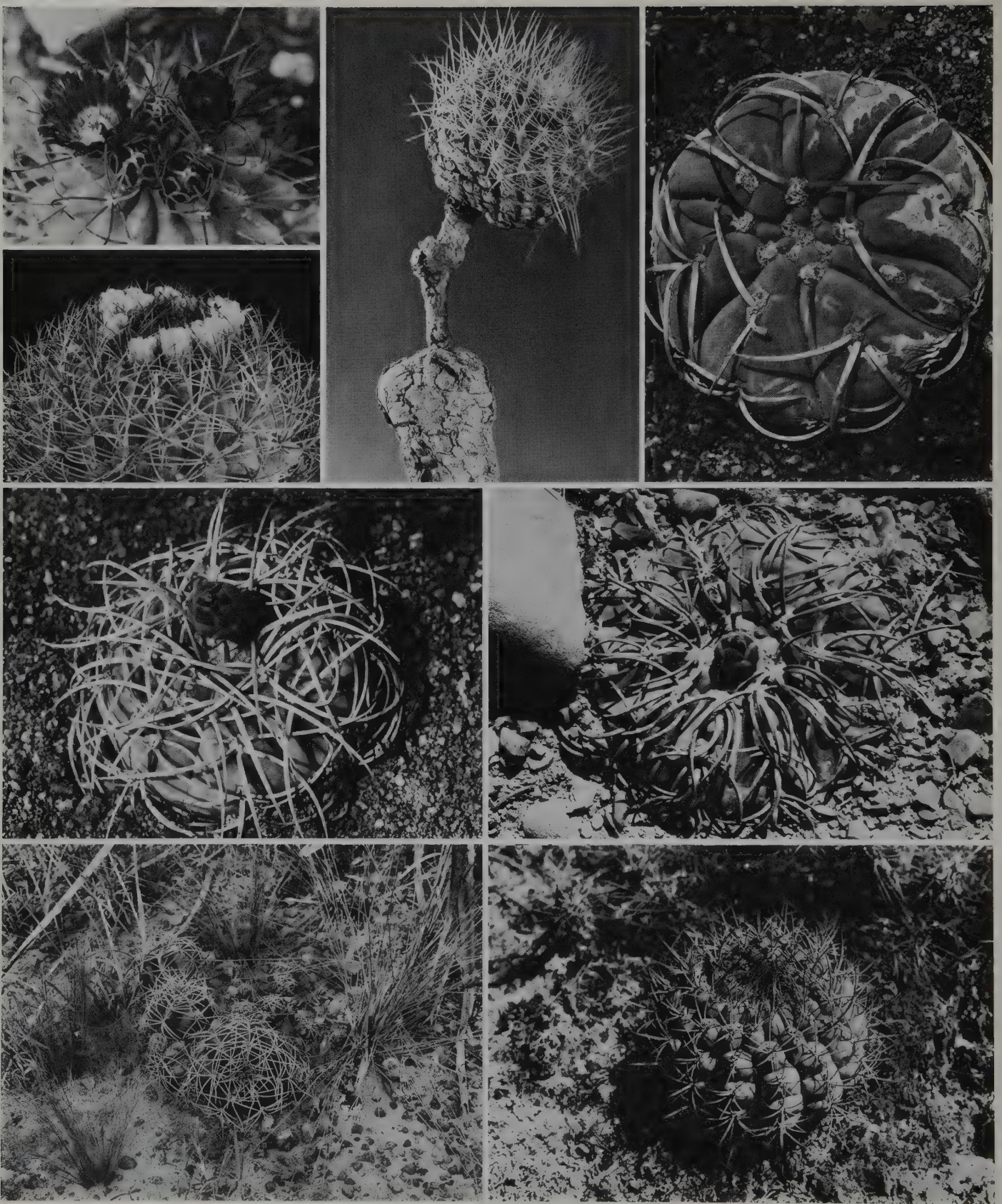
- 8 (ul) *Frailea castanea* (= *F. asterioides*), Südbrasilien
- 9 (uml) *Frailea grabliana*, Paraguay
- 10 (umr) *Frailea horstii*, Südbrasilien
- 11 (ur) *Frailea pygmaea*, Samen in Aufsicht



Tafel 79

- 1 (ol) *Ferocactus acanthodes* (gelbdornige Form), Arizona (Kessler Peak)
- 2 (om) desgl., in Gesellschaft von *Agave utahensis* var. *nevadensis*, Arizona (Kessler Peak)
- 3 (or) *Ferocactus herrerae*, Westmexiko (Alamos)
- 4 (ml) *Ferocactus nobilis* (= *F. recurvus*), Süd Mexiko

- 5 (mm) *Ferocactus rectispinus*, Niederkalifornien, Bahia de la Concepcion
- 6 (mr) desgl., in der Kultur
- 7 (ul) *Ferocactus robustus*, Ausschnitt aus einem Polster, Zentralmexiko
- 8 (um) *Ferocactus gracilis*, Zentralmexiko
- 9 (ur) *Ferocactus stainesii* var. *pilosus*, Nordmexiko



Tafel 80

- 1 (olo) *Glandulicactus uncinatus* (phot. J. MARNIER-LAPOSTOLLE)
- 2 (olu) *Gymnocalycium* (= *Brachycalycium*) *tilcarensis* (phot. J. MARNIER-LAPOSTOLLE)
- 3 (om) *Gymnocactus* (= *Rapicactus*) *mandragora*, Nordostmexiko
- 4 (or) *Gymnocalycium cardenasianum*, Bolivien

- 5 (ml) desgl., beide Pflanzen entstammen einer Population
- 6 (mr) *Gymnocalycium spegazzinii*, Argentinien (phot. W. HOFFMANN)
- 7 (ul) *Gymnocalycium fleischerianum*, Paraguay (phot. Dr. G. ESSER)
- 8 (ur) *Gymnocalycium zegarrae*, Bolivien (Cochabamba)

Leuchtenbergia HOOK.

Monotypisches Genus mit der einzigen Art

Leuchtenbergia principis HOOK.

einer der interessantesten mexikanischen Kakteen mit dicker Rübenwurzel und bis 15 cm langen, 3-kantigen, blattartigen Mamillen (Taf. 8,4), die an der Spitze papierartige Dornen tragen; Randdornen bis zu 14 und bis zu 5 cm lang; Zentraldornen 1-2, abgeflacht, bis 10 cm lang; Blüten zu mehreren in Scheitelnähe, der Areolenspitze entspringend (Taf. 83,2); Röhre dicht und groß beschuppt; Perigonblätter gelb mit Seidenglanz; Früchte spindelförmig, trocken, beschuppt.

Schon junge Sämlingspflanzen lassen die auffallende Verlängerung und blattartige Gestaltung der Mamillen erkennen (s. Fig. 49).

Verbreitung: Nord- und Mittelmexiko, zwischen Gebüsch wachsend.

Leucostele BACKBG.

Monotypisches, in Südbolivien beheimatetes, heute zu *Trichocereus* gestelltes Genus. Einzige Art:

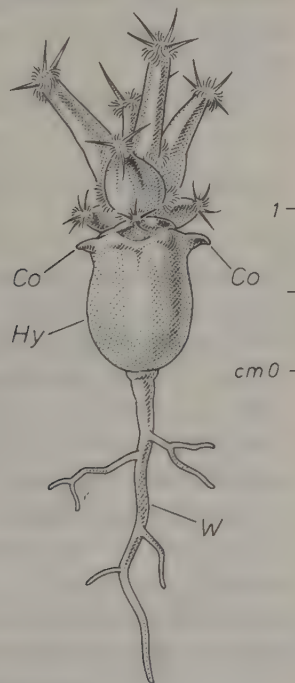


Fig. 49: Keimpflanze von *Leuchtenbergia principis*, an der sich bereits die ersten Areolen verlängern, Co Keimblätter, Hy Hypokotyl, W Primärwurzel.

Leucostele rivierei BACKBG.

Große, dicke, einzeln wachsende oder vom Grunde her sprossende, vielrippige Säulenkakteen; Areolen mit zahlreichen, weißen, elastischen, dünnen Borsten; Blüten nahe der Triebspitzen; Blüten groß, bis 10 cm lang, *Trichocereus*-ähnlich, mit langer, behaarter Perigonröhre; Früchte groß, mit gewundenen Borsten (Unterscheidungsmerkmal zu *Trichocereus*).

Lobivia BR. & R.

Die artenreiche Gattung umfaßt verhältnismäßig klein bleibende, einzeln wachsende oder gruppen-bis polsterbildende südamerikanische, tagblütige Kakteen, deren farbenprächtige Blüten sich durch den Besitz *kurzer* (Unterschied zu *Echinopsis*), wollig behaarter Röhren auszeichnen. Die einzelnen Arten weisen eine sehr große Variabilität hinsichtlich ihrer Dornen- und Blütenfarbe auf, so daß ihre Abgrenzung ohne Standortsbeobachtungen große Schwierigkeiten bereitet. So schreibt denn auch BUXBAUM (1962): »*Lobivia* ist eine der nomenklatorisch umstrittensten Gattungen, ungeklärt noch in bezug auf ihren Gattungsumfang und noch mehr in bezug auf die »Arten«, die sehr oft nur den Charakter von Farb- und Dornenspielerarten haben« (S. 255).

Das hat dann auch W. RAUSCH¹ veranlaßt, aufgrund seiner langjährigen Standortsbeobachtungen eine Revision der Gattung und eine Bereinigung der Nomenklatur aus »arealgeographischer Sicht« anhand ausgezeichneter Farbaufnahmen durchzuführen. Allerdings ist seine Darstellung manchmal recht unübersichtlich und nicht immer überschaubar.

Aus der Fülle der Arten kann nachfolgend nur eine kleine Auswahl gezeigt werden:

Lobivia arachnacantha BUIN. & RITT. (Farbtaf. 5,4)

Körper flachrund, bis 2 m hoch und 4 cm im Durchm., dunkelgrün; Rippen schwach gekerbt; Bedornung spinnenartig; Blüten gelb bis orange, bei der var. *sulphurea* VASQUEZ goldgelb.

Verbreitung: Bolivien (Samaipata, Santa Cruz, Comarapa, Dptm. Cochabamba).

¹ RAUSCH, W., 1975: *Lobivia*. Die tagblütigen *Echinopsidinae* aus arealgeographischer Sicht. 3 Teile. Wien: Herzig-Verlag.

Lobivia famatimensis (SPEG.) BR. & R.

Körper einzeln bis sprossend, bis 3,5 cm hoch, grau- bis dunkelgrün; Rippen bis zu 24; Areolen genähert; Dornen klein, angedrückt, weißlich; Blüten gelb, zumindest bei der var. *sanjuanensis* RAUSCH (Taf. 83,8).

Verbreitung: Argentinien (Famatina, 2000-3000 m).

Lobivia tiegeliana WESSN.

Körper gedrückt-kugelig, bis 6 cm im Dm., glänzendgrün; Areolen länglich mit 12-14, kammförmig angeordneten Randdornen; Blüten relativ groß, leuchtend violett-rosa (Taf. 83,4).

Verbreitung: Südbolivien (Tarija).

Die von BACKEBERG aufgestellte Gattung *Acantholobivia* BACKBG. sollte zumindest als Untergattung aufrecht erhalten bleiben, denn sie unterscheidet sich in wesentlichen Merkmalen von *Lobivia*:

Blüten sich nur wenig öffnend (Nachtblüher?); Selbstbestäubung (!); Früchte z. Zt. der Fruchtreife lang und dicht bedornt.

Von *Acantholobivia* sind bisher nur die beiden Arten *A. incuiensis* (RAUH & BACKBG.) RAUH & BACKBG. (Taf. 83,7) und *A. tegeleriana* (BACKBG.) BACKBG. bekannt. Von RAUSCH hingegen, der *Acantholobivia* nicht anerkennt, wird *A. incuiensis* als Varietät zu *Lobivia tegeleriana* gestellt. Nach RAUSCH (1975, III) müßte also die in Taf. 83,7 abgebildete Pflanze *Lobivia tegeleriana* var. *incuiensis* heißen.

Auch einige der dicksäuligen, hochandinen Arten aus der Gattung *Helianthocereus* BACKBG., vor allem *H. bertramianus* BACKBG., *H. tarijensis* (VPL.) BACKBG., deren borstig-filzige, von der Basis her verzweigte, dicke Säulen eine Länge bis zu 2 m und mehr erreichen und die sich durch den Besitz kurzröhriger, roter Blüten auszeichnen, werden von RAUSCH in die Gattung *Lobivia* (Taf. 83,5 und bei RAUSCH, S. 162-163) gestellt; einige Arten der Gattung *Helianthocereus* müssen hingegen der Gattung *Trichocereus* (S. 197) zugeordnet werden.

Zu *Lobivia* werden weiterhin die Arten der Gattung

Soehrensia BACKBG.,

die als Riesenlobivien bezeichnet werden, gestellt. Es handelt sich um große, kugelige bis kurzsäulige Pflanzen mit relativ kurzröhrigen, gelben oder roten, behaarten Blüten. Die Pflanzen besiedeln nur die großen Höhenlagen der argentinischen Anden, wo sie teilweise bestandsbildend auftreten (s. Abb. 162 bei RAUSCH).

Bekannt ist

Soehrensia bruchii (BR. & R.) BACKBG. (= *Lobivia bruchii* BR. & R.), die nach RAUSCH nahe verwandt ist mit *S. formosa* (PFEIFF.) BACKBG.:

Pflanze kugelig, einzeln oder sprossend, bis 50 cm hoch; Dornen gelblich bis rötlich; Blüten tiefrot.

Verbreitung: Nordargentinien.

Soehrensia oreopepon (SPEG.) BACKBG.

soll nach RAUSCH mit *Lobivia formosa* (PFEIFF.) MARSH. identisch sein: Pflanze kurz-säulig, bis 30 cm hoch. Blüten goldgelb (s. Abb. 160 bei RAUSCH und Taf. 83,6).

Verbreitung: Argentinien (Mendoza).

Auch der allbekannte, in jedem Bauernhaus kultivierte

Chamaecereus silvestrii (SPEG.) BR. & R. (s. S. 130)

wird heute allgemein zu *Lobivia* gestellt (Farbtaf. 3,4).

Lophocereus (BERG.) BR. & R.

Strauchförmige, aufrechte, nachtblütige Säulencereen mit langborstigen, auf die Triebspitzen lokalisierten Blühzonen (Taf. 32,8; Taf. 27,3); Blüten relativ klein, trichterig, zuweilen zu mehreren aus einer Areole; Röhre und Ovarium locker beschuppt; Früchte klein, kahl, rot; Samen klein, glänzend-schwarz.

Verbreitung: Niederkalifornien, Sonora-Wüste und Sinaloa.

Lophocereus schottii (ENG.) BR. & R.

Pflanze strauchig (Taf. 27,3), bis 3 m hoch; Triebe 5-7-rippig; Borsten des fertilen Abschnitts bis 25 cm lang; Blüten ca. 4 cm lang, weiß.

Verbreitung: Mexiko (Zentralniederkalifornien, Sonora, Sinaloa) und USA (Südarizona).

Die im südlichen Niederkalifornien beheimatete var. *tenuis* LINDS. besitzt dünnere, stärker spreizende Triebe und dichter borstige Blühzonen (Taf. 84,1).

Verbreitung: Mexiko [südliches Niederkalifornien (nördlich La Paz) und auf dem mexikanischen Festland (südlich Guaymas)].

Auf die monstrose Form von *L. schottii* forma *mieckleyanus* LINDS. [= *Lophocereus mieckleyanus* (WGT.) BACKBG.] ist bereits auf S. 41 und Taf. 27,2 hingewiesen worden.

Lophophora COULT. (syn. *Anhalonium* LEM.)

Wahrscheinlich monotypisches Genus mit der einzigen, allerdings sehr variablen Art

Lophophora williamsii (LEM. ex SD.) COULT.

Körper einzeln oder durch Sprossung große, kaum über den Erdboden sich erhebende Polster bildend (Taf. 39,4), weichfleischig, mit Rübenwurzel und vertieftem Scheitel; Rippen \pm 10; Mamillen undeutlich oder durch Querrillen gegeneinander abgegrenzt; Areolen mit pinselartigen Haarbüscheln (Taf. 5,4); Blüten zu mehreren im Scheitel, klein, mit sehr kurzer Röhre, weiß bis rosa.

Verbreitung: USA (östliche Südstaaten) bis Mexiko (bis Querétaro).

Über die Nutzenanwendung des Alkaloid-haltigen »Rauschgift-Kaktus« oder »Schnapskopfes« ist bereits auf S. 65 ff. ausführlich berichtet worden.

Von BACKEBERG werden noch folgende »Arten« angegeben:

L. echinata CROIZ.: Körper einzeln; Rippen in Höcker aufgelöst.

L. lutea (ROUH.) BACKBG.: Körper einzeln; Rippenfurchen leicht spiralig gedreht; Blüten gelblich-weiß. (= *L. ziegleri* SCHMOLL)

Vermutlich sind alle diese »Arten« nur Standortsformen von *Lophophora williamsii*.

Loxanthocereus BACKBG.

Synonym zu *Borziacactus*, s. S. 122.

Machaerocereus BR. & R.

wird von HUNT aufgrund der bedornen Früchte in die Synonymie von *Lemaireocereus* gestellt, eine Ansicht, der wir uns nicht anschließen. Vermutlich gehört die Gattung eher in die Verwandtschaft von *Bergerocactus* (s. S. 121).

Machaerocereus eruca (BRAND.) BR. & R.

»The creeping devil«, der »kriechende Teufel«, wurde schon auf S. 32 besprochen und in Taf. 4,3 und Taf. 21,5,6 abgebildet:

Blüten nächtlich, aber bis zum nächsten Morgen geöffnet, 10–14 cm lang, bis 6 cm im Durchm.; Röhre und Ovarium beschuppt; in den Achseln der Schuppenblätter Dornen; Früchte ca. 4 cm im Durchm., scharlachrot, stark bedornt.

Verbreitung: Mexiko [Niederkalifornien (Magdalena Plains)], auf lehmigen Böden. Muß liegend kultiviert werden.

Machaerocereus gummosus (ENG.) BR. & R.

Pflanze strauchig, mit aufrechten oder aufsteigenden, 1–2 m langen Trieben, oft dichte Dickichte von 7–10 m Durchm. bildend (Taf. 84,2); Triebe 4–6 cm dick, \pm 8-rippig; Areolenranddornen 8–12, kurz (1 cm), stechend; Zentraldornen 3–6, bis 4 cm lang, etwas abgeflacht; Blüten mit 10–14 cm langer Röhre und weißem bis rosafarbigem Perigon (Taf. 84,3); Röhre locker, Ovarium dicht beschuppt; Früchte 6–8 cm groß, scharlachrot, stark dornig, mit roter Pulpa.

Verbreitung: Mexiko (nördliches und zentrales Niederkalifornien sowie Golfinseln).

Die Früchte werden, wie viele Kakteenfrüchte, als Pithayas bezeichnet und liefern nach ROSE das wertvollste Obst in Niederkalifornien; aus dem Saft der Triebe wird ein Gift zum Fischfang hergestellt.

Sollte man in Baja California im Gebiet von *M. gummosus* jemals ein Camp machen, so hüte man sich, abgestorbene Äste dieser Kaktee als Feuerholz zu verwenden; infolge des Gehaltes an Gummischleimen rußt das Holz ungewöhnlich stark.

Malacocarpus SD.

Früher zur Gattung *Echinocactus* gestellt wurde von SALM-DYCK das Genus *Malacocarpus* aufgestellt (1849). Da aber bereits FISCHER und MEYEN 1843 eine Zygophyllaceen-Gattung *Malacocarpus* begründet hatten, wurde von D. M. PORTER (Taxon XIII, 210–211, 1964) das Genus in *Wigginsia* D. M. PORTER umbenannt; es ist nahe mit *Notocactus* verwandt (s. dort, S. 180).

Die bei BRITTON & ROSE, Bd. III aufgeführten Arten werden heute größtenteils der Gattung *Notocactus* (K. SCH.) BERG. zugeordnet.

Mammillaria HAW.

ist wohl die größte und artenreichste Gattung innerhalb der Cereoideen. Der Engländer D. HUNT, der sich seit 1970 mit einer Revision und Neugliederung der Gattung beschäftigt, erkennt rund 220 Arten an, von denen nachfolgend im Rahmen dieses Buches nur eine bescheidene Auswahl gebracht werden kann. Wer sich auf das Sammeln der Vertreter dieser schönen Kakteengattung beschränken

will – und das sind viele Kakteenliebhaber – muß ohnehin zu Spezialliteratur greifen, von der nachfolgend genannt seien:

CRAIG, R.: *The Mammillaria-Handbook*, Pasadena, 1945.

MARSDEN, C.: *Mammillaria*, London 1957.

Es gibt vielerorts sogar eigene *Mammillaria*-Gesellschaften.

In den letzten Jahren sind in unzugänglichen Gebieten von Mexiko eine Reihe neuer, sehr interessanter und attraktiver *Mammillaria*-Funde getätigt worden.

Hinsichtlich der Schreibweise von *Mammillaria* bestehen Unklarheiten. Man findet in der Literatur sowohl die Schreibweise *Mamillaria* wie auch *Mammillaria*. Den Grund hierfür gibt W.BARTHOLOTT mit nachfolgender Bemerkung an:

»Mamilla« ist die Verkleinerungsform des lateinischen Mamma (Warze) und bedeutet somit »Wärzchen« – bezeichnenderweise heißen die Pflanzen auch im Deutschen Warzenkakteen. Orthographisch korrekt wäre die Schreibweise »Mamillaria«. Adrian H. HAWORTH, der die Gattung 1812 aufstellte, schrieb jedoch fälschlicherweise »Mammillaria« – und diese erste Schreibweise muß nach den Regeln der Internationalen Botanischen Nomenklatur beibehalten werden (s. W. BARTHOLOTT, 1977, S. 173).

Kurze Charakteristik der Gattung

Kugelige bis kurzzyllindrische, einzelne, kolonie- oder polsterbildende (Taf. 24,4) Pflanzen mit oder ohne Milchsaft (dieser bei Verletzung austretend), mit oder ohne Rübenwurzeln; Rippen in zahlreiche Warzen aufgelöst, diese den Körper in sich überschneidenden Spirostichen (Taf. 8,1) als sogenannte Berührungszeilen umlaufend, deren Anzahl für die Bestimmung der einzelnen Arten von Wichtigkeit ist; Areolen in einen vegetativen, dornentragenden und einen fertilen, in den Achseln der Mamillen stehenden Abschnitt (= Axille) gespalten (Fig. 8,IV); dieser häufig mit langen Borsten oder Wollhaaren (s. Taf. 86,9); hinsichtlich der Ausbildung der Dornen des vegetativen Areolenabschnittes herrscht große Mannigfaltigkeit: Neben wenigen bis vielen nadelförmigen (acicularen) Dornen (Taf. 3,2) gibt es »Federdornen« (*M. theresae*, Taf. 3,8 *M. plumosa*, Taf. 7,1, 1-3, *M. pennispinosa*); neben geraden Dornen gibt es Hakendornen (Taf. 84,7), wobei häufig beide Ausbildungsformen an ein und derselben Pflanze auftreten können; Blüten verschieden groß, kurz- bis langröhrig, glockig-trichterig, meist klein, seltener bis 8 cm Durchm., häufig in Kränzen angeordnet (Farbtaf. 5,10), tagblütig; Röhre und Fruchtknoten kahl; Früchte glatt,

verkehrt-kegelförmig, meist korallenrot, seltener weiß, an der Pflanze vertrocknend; Samen in Form und Größe sehr verschieden.

In systematischer Hinsicht ist die Stellung der *Mammillarien* nicht restlos geklärt. Vielleicht handelt es sich um das Endglied einer Entwicklungsreihe, die von *Echinocereus* ausgehend über *Neolloydia*, *Coryphantha*, *Escobaria*, *Pelecyphora* zu *Mammillaria* führt.

Das Verbreitungsgebiet von *Mammillaria* erstreckt sich von den westlichen USA, Arizona, New Mexico, Utah-Nevada, Westindien mit Schwerpunkt Mexiko über Guatemala, Honduras bis nach Venezuela und Kolumbien (*M. columbiana*). Das Entwicklungszentrum ist in Mexiko zu suchen.

Bei der ungeheuren Formenvielfalt der Gattung ist eine Untergliederung erforderlich. Auch an dieser Stelle müssen wir erneut unseren schon vielfach geäußerten Ausspruch wiederholen. So viele Kakteensystematiker, so viele *Mammillaria*-Systeme!

Wir folgen hier D. HUNT, der sich in den letzten Jahren wohl am intensivsten mit der Gattung beschäftigt hat. In seiner neuesten Publikation¹ gibt er folgende Gliederung:

1. Subgen.: *Mammilloidya* (F. BUXB.) MORAN
2. Subgen.: *Oehmea* (F. BUXB.) D. R. HUNT
3. Subgen.: *Dolichothele* K. SCHUM.
4. Subgen.: *Cochemia* K. BRAND.
5. Subgen.: *Mamillopsis* (MORREN ex BR. & R.) D. R. HUNT
6. Subgen.: *Mammillaria*

Sektion: *Hydrochylus*

- Serie I: *Longiflorae* D. R. HUNT
- Serie II: *Ancistracanthae* K. SCHUM.
- Serie IIIa: *Stylotbelae* (PFEIFF.) K. SCHUM.
- Serie IIIb: *Proliferae* D. R. HUNT
- Serie IV: *Lasiacanthae* D. R. HUNT
- Serie Va: *Sphacelatae* D. R. HUNT
- Serie Vb: *Leptocladodae* (L.M.) K. SCHUM.

Sektion: *Subhydrochylus*

- Serie VI: *Heterochlorae* (SD.) K. SCHUM.
- Serie VII: *Polyacanthae* (SD.) K. SCHUM.
- Serie VIII: *Supertextae* D. R. HUNT

Sektion: *Mammillaria* (*Galactochylus* K. SCHUM.)

- Serie IX: *Leucocephalae* (L.M.) K. SCHUM.

¹ D. R. HUNT (1977): SCHUMANN & BUXBAUM recompiled (1-3). The Cactus and Succulent Journal of Great Britain, Vol. 39.

Serie X: *Macrothelae* (LEM.) K. SCHUM.

Serie XI: *Polyedrae* (PFEIFF.) K. SCHUM.

Aus der vorstehenden Gruppierung von HUNT werden die nachfolgenden Untergattungen mit jeweils einigen Vertretern gebracht:

Subgenus: *Coechemiea* K. BRAND.

wurde bereits auf S. 131 besprochen und abgebildet.

Subgenus: *Dolichotbele* K. SCHUM.

wurde bereits auf S. 138 besprochen und abgebildet.

Subgenus: *Mamillopsis* (MORREN ex BR. & R.) D. R. HUNT

Mamillopsis senilis WEB. (Taf. 84,5)

Pflanze rasen- bis polsterbildend; Einzelkörper im Alter verlängert, blaßgelblich oder weiß; Blüten bis 7 cm lang, orange bis karminrot; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (hohe Berge oberhalb 2500 m in der Chihuahua-Wüste, Süd-Durango, Nayrit, Oaxaca).

Wächst im Winter längere Zeit unter Schnee!

Mamillopsis diguetii (WEB.) BR. & R.

unterscheidet sich von der vorigen durch die dunkel-strohfärbigen, borstenförmigen Dornen und die tiefroten Blüten.

Verbreitung: Mexiko (Sierra de Nayarit, Jalisco, 2500 m und Sinaloa.)

Subgenus: *Mammillaria*

Mammillaria albicoma BÖD.

Körper klein, sprossend, bis 5 cm hoch; Mamillen konisch; Axillen weißwollig mit zahlreichen (bis 40), haarartigen, weißen Dornen; Blüten 1,5 cm lang, blaß grünlichgelb bis weiß; Früchte klein, rot.

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas).

Mammillaria armillata K. BRAND. (Taf. 10,5)

Körper zylindrisch, bis 30 cm hoch, einzeln oder sprossend; Mamillen konisch bis zylindrisch; Axillen schwach wollig; Areolendornen 9-15, dünn; Zentraldornen 1-4, bis 2 cm lang, der basale hakig; Blüten bis 2 cm lang, weiß bis rosa; Früchte rot, keulig.

Verbreitung: Mexiko (Niederkalifornien, Cabo de San Lucas, Trockenwald).

Mammillaria backebergiana BUCHENAU

Körper einzeln oder sprossend; Mamillen schlank-zylindrisch, mit 8-10 dünnen Rand- und 1-2 Mitteldornen. Blüten

ca. 1,8 cm lang, karminrot (Taf. 84,8).

Verbreitung: Mexiko (Puebla?).

Mammillaria bocasana POS. (Taf. 84,6; Farbtaf. 5,7)

Körper einzeln oder sprossend, 4-5 cm dick; Warzen weich, konisch; Randdornen 25-30, haarförmig; Zentraldorn 1 (-3), hakig, gelb bis gelbbraun; Blüten bis 1,6 cm lang, 1,2 cm breit; Petalen gelblich mit rotbraunem Mittelstreifen; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi, in Felsen).

Mammillaria bombycina QHEHL (Taf. 84,7)

Körper einzeln oder sprossend, länglich, bis 20 cm lang und bis 6 cm dick; Axillen reichwollig; Randdornen 30-40, dünn, weiß; Zentraldornen 4, der basale hakig; Blüten 1,5 cm lang, hellkarmin; Früchte weißlich;

Verbreitung: Mexiko (Coahuila; San Luis Potosi).

Mammillaria boolii LINDS.

Körper einzeln, selten sprossend (Taf. 85,1), kugelig, bis 3,5 cm hoch und 3 cm im Dm; Warzen rund; Axillen anfangs wollig, später verkahlend; Randdornen ca. 20, nadelig, weiß, strahlend; Zentraldorn 1, bis 2 cm lang, hakig; Früchte bis 3 cm lang, orange.

Verbreitung: Mexiko (Sonora-Wüste, San Carlos und San Pedro Bay, in Kalkschotter).

Mammillaria candida SCHEIDW. (Taf. 85,2).

Körper kugelig, später kurz-zylindrisch, bis 15 cm dick, meist einzeln; Randdornen sehr zahlreich, weiß; Mitteldornen 8-12, nadelig; Blüten ca. 2 cm lang; Petalen rosafarbig mit dunklerem Mittelstreifen; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (bei San Luis Potosi, steinige Hänge mit *Dasyllirion longissima*).

Mammillaria celsiana LEM. (Taf. 85,3)

Körper kugelig bis zylindrisch und dann bis 15 cm hoch und 8 cm dick; Warzen konisch; Axillen anfangs weißwollig; Randdornen 20-30, bis 8 mm lang, nadelig; Zentraldornen 4-6, der basale bis 3 cm lang; Blüten ca. 11 mm lang, rosafarbig bis karmin; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (von San Luis Potosi bis Oaxaca).

Mammillaria centricirrha LEM. (Farbtaf. 6,8)

Körper anfangs kugelig, im Alter bis 15 cm lang, sprossend; Warzen 4-kantig, zur Basis hin verbreitert, grün; Bedornung sehr

variabel; Randdornen 4-6, Zentraldorn 1(-2); Blüten karminrot.

Verbreitung: Mexiko.

Mammillaria columbiana SD.

Körper sprossend, lockere Polster bildend; Axillen stark weißwollig, besonders in der Scheitelregion; Rand- und Zentraldornen goldbraun; Blüten rot.

Verbreitung: Kolumbien (im Tal des Rio Magdalena und bis Duitama; Taf. 85,4).

Mammillaria compressa DC. (Taf. 85,5)

Pflanze stark sprossend und im Alter große, halbkugelig aufgewölbte Polster bildend; Einzelkörper kugelig bis zylindrisch, 10-20 cm lang und bis 8 cm dick, hellbläulichgrün; Axillen stark weißwollig; Randdornen 4-6, bis 7 cm lang, pfriemlich, häufig gewunden; Zentraldornen fehlend; Blüten tiefpurpurn; Früchte hellrot. Sehr variable Art, von der mehrere Formen beschrieben worden sind.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi bis Querétaro).

Mammillaria confusa (BR. & R.) ORC. (Taf. 85,6)

Körper breitkugelig bis kurzzyllindrisch, einzeln oder sich dichotomisch teilend, häufig größere Bestände bildend; Mamillen dunkelgrün, schwach 4-kantig; Axillen stark weißwollig; Randdornen 4-6, 5-30 cm lang; Zentraldorn fehlend oder 1, dann deutlich hervortretend (var. *centrispina* CRAIG); Blüten grünlichweiß bis weißlichgelb, Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (südlich Oaxaca bis Tehuantepec, im Wald wachsend). Sehr variable Art; deshalb auch der Name *confusa*, die »Verwirrende«.

Mammillaria dawsonei (HOUGHT.) CRAIG (Taf. 85,7).

(soll nach BACKEBERG synonym mit *M. glareosa* BÖD. sein.) Pflanzen sehr klein, flach-kugelig; Axillen wollig; Randdornen \pm 9, dünn, Zentraldorn 1, derb; Blüten rosafarbig.

Heimat: Niederkalifornien [(Punta Prieta), pazifische Seite], die Pflanze wächst auf felsigen Hängen und ist in nichtblühendem Zustand kaum zu finden. *M. dawsonei* kann deshalb als Beispiel einer mimetischen Kaktee betrachtet werden.

Mammillaria eichlamii QUEHL (Taf. 85,8)

Körper kugelig bis kurz zylindrisch, bis 25 cm lang, von der Basis her sprossend; deshalb rasen- und polsterbildend; Warzen kegelig, mit gelblicher Axillenwolle; Randdornen \pm 6,

gelbweiß, braunspitzig, bis 7 mm lang; Zentraldorn 1; Blüten bis 2 cm lang, blaßgelblich, Früchte rot.

Verbreitung: Guatemala [Trockental von El Rancho, häufig in Gesellschaft von *Pereskia autumnalis*, *Ritterocereus* (= *Lemaireocereus*) *eichlamii*, *Melocactus maxonii*, *Pilosocereus eichlamii*, *Nyctocereus guatemalensis*].

Mammillaria elegans DC. (Taf. 85,9)

Körper einzeln, kugelig; Randdornen 25-30, bis 6 mm lang, untereinander verflochten; Mitteldornen 1-2, ca. 1 cm lang; weiß, braun bespitzt; Blüten karminrot; Früchte karminrot; sehr formenreiche Art.

Verbreitung: Zentralmexiko (weit verbreitet auf Kalkfelsen im Eichenwald, bis fast 3000 m aufsteigend, häufig und gesellig).

Mammillaria elongata DC. (Taf. 85,10)

Körper von der Basis sprossend und koloniebildend, bis 20 cm lang und bis 4 cm dick; Areolendornen zahlreich, bis 8 cm lang, dem Körper anliegend, gelbbraun bis fuchsrot; Blüten bis 1,5 cm lang, weißlich bis gelblich; Früchte schmutzig-rot.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo).

Variable, für die Kultur empfehlenswerte Art.

Mammillaria fiauxiana BACKBG. (Taf. 8,1)

Körper kurz-säulig, bis 30 cm hoch; Axillen filzig-wollig; Randdornen \pm 20, sehr dünn, weiß; Zentraldornen 2, auf- und abwärts gerichtet; Blüten 7 mm lang, dunkelweinrot; Früchte orangerot.

Verbreitung: Mexiko (Guerrero).

Mammillaria geminispinga HAW.

Pflanze bis 2 m im Dm. große Polster bildend (Taf. 24,3). Einzelkörper kurzzyllindrisch, bis 18 cm lang und 8 cm dick, stark sprossend; Axillen mit Dornen und Borsten; Randdornen 16-20, bis 7 mm, nadelig, weiß; Zentraldornen 2-4, steifnadelig, bis 2 cm lang; Blüten cremefarbig mit purpurnem Zentrum; Früchte karminrot. Bei der var. *brevispina* sind Zentraldornen sehr kurz (Taf. 24,4).

Verbreitung: Zentralmexiko (Hidalgo, San Luis Potosi, Cañon de los Venados; auf nackten Schieferfelsen).

Mammillaria glassii FOSTER (Taf. 85,11)

Pflanze gruppenbildend; Körper klein; Axillen mit 20-30 weißen, haarähnlichen Borsten; Randdornen 50-60, haar-

ähnlich, weiß, miteinander verflochten; Blüten \pm 14 mm lang, hellrosa.

Verbreitung: Mexiko (in dichten Kieferwäldern bei Dieciocho de Marzo, Nuevo Leon).

Eine der interessanten Neuentdeckungen der letzten Jahre, nahe verwandt mit *M. albicoma*, ist

Mammillaria goldii FOSTER & GLASS (Farbtaf. 6,6-7)

Körper einzeln, wenig sprossend, kurz-zylindrisch, bis 10 cm hoch und 2,5 cm dick (in der Kultur); Axillen nackt; Mamillen zylindrisch mit 35-45 dünnen, verflochtenen, glasig-weißen Dornen; Blüten sehr groß mit roten bis rosafarbenen Petalen; Staubblätter orange-gelb.

Verbreitung: Mexiko (Sonora-Wüste, nördlich von Baco-zari, ca. 1000 m, in vulkanischem Tuffgestein). Im vegetativen Zustand kaum zu finden (Mimesekaktus). Mit ihren großen Blüten einer der schönsten Neufunde der letzten Jahre. Verlangt in der Kultur volle Sonne und wächst am besten gepfropft.

Mammillaria gracilis PFEIFF. (= *M. echinaria* DC.)

Pflanze infolge reicher Sprossung dichte Rasen bildend (Taf. 24, 1). Körper kurz-zylindrisch, bis 10 cm hoch und 4 cm im Durchm.; Randdornen 12-14, derborstig, weißlich, den Körper umspinnend; Zentraldornen 3-5, bis 1,5 cm lang; Blüten gelblich-weiß; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (Zentrales Hochland; Estado de Hidalgo).

Mammillaria guerrieronis (H. BRAVO) BACKEBG.

Pflanzen kurz-säulig, bis 60 cm hoch, gruppenbildend; Axillen weißwollig; Dornen 20-30, feinborstig, weiß; Zentraldornen 4; Blüten rot; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (Staat Guerrero; Canyon del Zopilote; auf Kalkfelsen, im dichten Wald wachsend; Taf. 86, 1).

Mammillaria habniana WERD. (Farbtaf. 5,8)

Körper \pm breitkugelig, bis 9 cm hoch und 10 cm im Durchm., einzeln oder sprossend und gruppenbildend; Axillen kurz-weißwollig; Areolendornen 20-30, haarartig, weiß, untereinander verflochten; Zentraldorn \pm 1, früh abfallend; Blüten zahlreich, klein, purpurrot; Früchte purpurrot.

Verbreitung: Mexiko (Estado Querétaro, Guanajuato, Sierra de Jalapa, in felsigem Gelände).

Sehr dekorative Art.

Mammillaria herrerae WERD.

Körper kugelig, einzeln oder wenig sprossend, bis 3,5 cm im Dm.; Areolendornen ca. 100, anliegend, sehr dünn, weiß (Taf. 3,2); Blüten blaßrosa bis violett.

Verbreitung: Mexiko (Querétaro, Cadareyta).

Mammillaria longicoma (BR. & R.) BERG. (Taf. 86,3)

Körper kugelig bis länglich, von der Basis her sprossend; Areolendornen zahlreich, haarig, weiß, sich miteinander verflechtend; Zentraldornen 4, gleichfalls haarig; 1-2 davon hakig; Blüten creme-rosa; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (oberhalb der Stadt Luis Potosi).

Steht *M. bocasana* POS. sehr nahe; diese besitzt aber nur 1 Zentraldorn.

Mammillaria (= *Krainzia*) *longiflora* BR. & R. (Taf. 86,2)

Körper einzeln, kugelig, bis 6 cm hoch und 5 cm breit, Axillen kahl; Areolendornen zahlreich (bis 30), weiß, dünn; Zentraldornen 4, einer davon hakig, hellgelb bis rotbraun; Blüten bis 4,5 cm lang und 4 cm im Dm., rosafarbig; Früchte rot, länglich rund. Sehr schöne Art.

Verbreitung: Mexiko (Durango, Santiago, Papasquiario).

Aufgrund der langröhrigen Blüten wurde von BACKEBERG das eigene Genus *Krainzia* begründet.

Mammillaria microcarpa ENG. (Farbtaf. 5,9)

Körper kugelig bis zylindrisch, einzeln oder sprossend; Warzen konisch; Axillen nackt; Randdornen 20-30, bis 12 mm lang, dünn, weiß bis bräunlichgelb; Zentraldornen 1-3, einer davon hakig; Blüten bis 2,5 cm lang, 4 cm breit, rosafarbig; Narben hellgrün-gelblich oder scharlachrot.

Verbreitung: Südl. USA (Sonora) und Mexiko (Sonora-Chihuahua).

Mammillaria (= *Leptocladodia* = *Leptocladia*) *microbelia* WERD.

Körper zylindrisch, bis 15 cm lang und 4,5 cm im Dm., von der Basis sprossend; Areolendornen bis 50, 4-6 mm lang, an der Basis goldgelb bis rotbraun, an der Spitze weiß; Zentraldornen 0-4, rot bis dunkelrot, gebogen (Taf. 3,7); Blüten bis 1,6 cm, weiß bis gelblichgrün; Früchte weißlich bis rosa.

Verbreitung: Mexiko (Querétaro, Sierra San Moran).

Von BUXBAUM in das eigene Genus *Leptocladodia* (= *Leptocladia*) gestellt.

Mammillaria nana BACKBG. (Farbtaf. 6,3)

Körper kugelig, meist einzeln, bis 2,5 cm im Dm. (in der Kultur größer werdend), mit Rübenwurzel; Areolendornen bis zu 35, sehr dünn, weiß, stechend; Blüten ca. 1 cm groß, cremeweiß.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi, auf dem Weg nach Balnearios Lourdes, trockene Lavahänge).

Mammillaria nejapensis CRAIG & DAWS.

Körper kugelig bis keulig, bis 15 cm lang, sich zum Teil dichotomisch teilend (Taf. 85,12), an der Basis sprossend und rasenbildend; Axillen in der Scheitelregion mit gewundenen Borstenhaaren; Randdornen 3-5, bis 5 mm lang, nadelig, weiß, bei der var. *longispina* CRAIG & DAWS. ist der basale bis 5 cm lang; Zentraldornen fehlend; Blüten klein; Petalen weißlich mit rötlichem Mittelstreifen.

Verbreitung: Oaxaca (nordwestlich Nejapa, im Wald wachsend).

Mammillaria neomystax BACKBG. (Farbtaf. 5,10)

Körper kugelig bis kurzsäulig, bis 10 cm hoch; Mamillen 4-kantig; Axillen mit wenigen Wollhaaren; Areolendornen 4, weiß; Zentraldornen 0-1, bis 2 cm lang; Blüten hellrot, 7 mm lang.

Verbreitung: Mexiko (Tehuacan-Oaxaca).

Mammillaria parkinsonii EHRENB.

Körper kugelig bis verlängert, durch dichotomische Teilung große Gruppen bildend; Einzelköpfe bis 15 cm hoch und 8 cm dick (Taf. 24,4); Axillen weißwollig, besonders im Scheitel; Areolendornen 30-35, kurz, weiß; Zentraldornen 2-4, pfriemlich, milchweiß bis rötlich; Blüten ca. 1,5 cm lang; Petalen bräunlich-rosa mit cremefarbigem Rand.

Bei der var. *brevispina* CRAIG sind alle Areolendornen sehr kurz.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo bis Querétaro).

Mammillaria (= *Solisia*) *pectinata* (STEIN) WEBER

Körper kugelig, bis 8 cm hoch und 6 cm dick, im Alter sprossend, mit Milchsaft; Axillen nackt; Areolen langgezogen mit 40-60, bis 2 mm langen, rein weißen bis leicht rötlichen, kammförmig angeordneten Dornen (Taf. 3,5); Blüten gelblich bis rosaweiß, glockig, bis 2,5 cm breit; Früchte weißlich.

Verbreitung: Zentralmexiko (Tehuacan).

Die Pflanzen erinnern habituell an *Pelecypora pseudopectinata* (s. S. 187), unterscheiden sich von dieser aber in folgenden Merkmalen:

Pflanzen mit Milchsaft;

Blüten nicht in Scheitelnähe, sondern tief am Körper.

Wegen der kammförmigen Anordnung der Areolendornen wurde die Pflanze von BRITTON & ROSE in das eigene Genus *Solisia* BR. & R. gestellt, das heute allgemein als Untergattung von *Mammillaria* betrachtet wird.

Ähnlich ist *M. solisioides* (s. S. 169), doch besitzen diese nicht so extrem kammförmige Areolen und kleinere Blüten.

Mammillaria pennispinosa KRAINZ

Körper kugelig, einzeln, bis 3 cm hoch und 3 cm dick, mit Rübenwurzel; Areolendornen 16-20, bis 8 mm lang, fedrig behaart; Zentraldorn 1, hakig; Blüten 1,5 cm lang; Petalen weiß mit karminrotem Streifen.

Verbreitung: Mexiko (Coahuila).

Die var. *nazaensis* FOSTER & GLASS (Farbtaf. 6,1-2) ist in allen Teilen zierlicher; sie kommt in einer weißen und bräunlich bedornen Form vor.

Verbreitung: Mexiko (in Spalten steiler Porphyrwände am Rio Naza).

Mammillaria plumosa WEB.

Pflanze polsterbildend (Taf. 7,2); Einzelkörper ca. 7 cm im Dm; Axillen weißwollig; Areolendornen bis zu 40, 3-7 mm lang, gefiedert (Taf. 7,4,6); Blüten weiß, im Schlund grünlich; Früchte rötlich.

Verbreitung: Mexiko (Coahuila, in Felsen, von Saltillo bis Monterrey, Cañon de Huatusco, in Gesellschaft von *Agave victoriae-reginae*).

Mammillaria saboae GLASS (Taf. 86,6)

Körper sehr klein, einzeln oder sprossend, 1-2 cm hoch (in der Kultur bis 5 cm hoch) werdend; Areolendornen zahlreich, glasig-weiß; Blüten relativ groß, bis 4 cm lang und 4 cm breit; Perigonblätter rosafarbig mit dunklerem Mittelstreifen.

Verbreitung: Mexiko (südwestliche Chihuahua-Wüste, 2000-3000 m, auf vulkanischem Tuff). Sehr schöne kleinbleibende, jedoch großblütige Art; unter der Nummer 777 ist von LAU (Mexiko) eine der *M. sobgae* sehr nahe stehende Pflanze gefunden worden, die von LAU und WAGNER als *M. haudeana* beschrieben worden ist. Sie ist jedoch besser als Varietät von *M. saboae* aufzufassen; ihre Blüten sind allerdings

viel größer und können einen Durchmesser bis zu 8 cm erreichen (s. Taf. 86, 5). Damit ist *M. saboae* var. *haudeana* die kleinste aller Mammillarien mit den größten Blüten.

Nach Auffassung von D. HUNT (mündliche Mitteilung) kann auch *M. goldii* (s. S. 167) zu *M. saboae* gestellt und als Varietät derselben betrachtet werden.

Mammillaria schiedeana EHRENBG.

Körper mit Rübenwurzel, breit-rundlich, bis 4 cm im Dm., sprossend und gruppenbildend; Warzen weich, zylindrisch; Axillen weiß-wollhaarig, besonders im Scheitel; Areolendornen (randliche) zahlreich, radial-strahlend, im Scheitel gelblich bis goldgelb, rauh-haarig (Taf. 86, 7); Blüten bis 2 cm lang, gelblichweiß.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo).

Mammillaria schumannii HILDM. (Taf. 86, 10)

wurde bei HILDMANN unter dem obigen Namen beschrieben; von BRITTON & ROSE wurde jedoch für sie aufgrund der von den typischen Mammillarien abweichenden Merkmale (große Blüten, an der Basis aufspringende Früchte sowie schwarze Samen) das neue Genus *Bartschella* BR. & R. geschaffen, das heute wieder in die Gattung *Mammillaria* zurückverwiesen worden ist.

Körper von der Basis her sprossend, gruppenbildend; Einzeltriebe bis 6 cm hoch und breit; Mamillen graugrün, rautenförmig wie bei *Coryphantha*, aber ohne Furche; Areolendornen ± 12 , gerade, weiß, schwarzspitzig; Zentraldornen 1-2, kräftiger, gehakt; Blüten hellpurpurn.

Verbreitung: Mexiko (Niederkalifornien, Kap-Region; im laubwerfenden Wald und unter Gebüsch).

Wie alle niederkalifornischen Kakteen ist auch *M. schumannii* in der Kultur schwierig und verlangt einen trockenen, sonnigen Stand; bei zuviel Feuchtigkeit werden die Pflanzen von Rostpilzen befallen; sie wachsen am besten gepfropft.

Mammillaria sempervivi DC. (Taf. 86, 9)

Körper kugelig bis kurz zylindrisch, bis 7 cm dick, dunkelgrün; Warzen kantig; Axillen dickwollig (besonders in der Kultur und dadurch an gewisse sukkulente *Sempervivum*-Arten, Fam. *Crassulaceae*, erinnernd); Randdornen 3-7, kurz, häufig früh abfallend; Zentraldornen meist 2, derb; Blüten schmutzig-weiß bis rosa.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo bei Veracruz).

Variable, aber sehr dekorative Art.

Mammillaria sheldonii (BR. & R.) BÖD. (Taf. 86, 4)

Körper anfangs kugelig, später säulig, bis 25 cm lang und 6 cm dick, von der Basis her sprossend; Mamillen konisch bis zylindrisch; Axillen nackt; Randdornen 10-15, weißlich-braun, dunkel bespitzt, bis 9 mm lang; Zentraldornen 1-3, der basale länger und hakig; Blüten bis 2 cm lang und 3 cm breit; Petalen hell- bis dunkelrosa mit weißem Rand; Narben rötlich; Früchte blaß scharlachrot.

Verbreitung: Mexiko (östl. Sonora, bei Hermosillo und Guaymas).

Mammillaria solisioides BACKBG. (Farbtaf. 5, 11)

Körper einzeln, rundlich, bis 4 cm im Durchm.; mit Rübenwurzel; Areolendornen ca. 25, kammförmig angeordnet, dem Körper anliegend und an *Solisia pectinata* (s. S. 168) erinnernd; Blüten röhrig-trichterig, gelblich-weiß; Früchte klein, rot.

Verbreitung: Mexiko (Puebla, südlich von Petlalzingo).

Seltene, aber sehr schöne Art.

Mammillaria sphacelata MART. (Taf. 86, 8)

Pflanze sich von der Basis her reich verzweigend mit zylindrischen, bis 20 cm langen, ca. 3 cm dicken Sprossen; Axillen mit Wolle; Randdornen 10-15, steif, weiß; Zentraldornen 1-4, an der Spitze rubinrot, später braun und Triebspitzen deshalb wie gebrannt erscheinend; Blüten ca. 1,5 cm groß, dunkelrot.

Verbreitung: Mexiko (Puebla, Tehuacan bis Oaxaca).

Mammillaria theresae CUTAK (Farbtaf. 6, 4-5)

Körper meist einzeln, aber auch sprossend, konisch-zylindrisch, in der Kultur bis 10 cm hoch und 2 cm dick, grün bis rötlich-grün; Mamillen schlank; Areolendornen zahlreich, radial, weißlich, gefiedert (Taf. 3, 8); Mitteldornen bis zu 9; Blüten trichterförmig, mit enger, bis 4 cm langer Röhre und 3 cm großer Blumenkrone; äußere Perigonblätter grünlichbraun, die inneren violett-purpurn; Staubbeutel gelb.

Verbreitung: Nordmexiko (Coneto-Paß, Durango, in Felsen bei 2200 m).

Neben *M. goldii* und *M. saboae* ist *M. theresae* eine der bemerkenswertesten Neuentdeckungen großblütiger Mammillarien der letzten Jahre (Entdeckung 1966). Die Pflanze wächst in Spalten grasiger Kalkflächen und ist im nichtblühenden Zustand kaum zu finden.

Mammillaria viperina J. A. PURP.

Pflanze rasenbildend; Triebe schlank-zylindrisch bis 20 cm lang, 2 cm dick, niederliegend, von der Basis her reich sprossend (Taf. 86, 11); Areolendornen zahlreich, starr, anfangs schneeweiß, später dunkelbraun; Blüten hellkarminrot, nicht weit geöffnet.

Verbreitung: Mexiko (im Staate Puebla bei Tehuacan und Rio Zapotitlán auf Kalk, in Gesellschaft von *Beaucarnea gracilis*, *Pedianthus aphyllus*, *Agave*-Arten u. a.).

Mammillaria yaquensis CRAIG (Taf. 86, 12)

Pflanze stark sprossend; Einzelkörper sehr klein, bis 5 cm lang und 1,5 cm dick, rötlichgrün; Areolendornen \pm 18, feinnadelig, hellbraun bespitzt; Zentraldorn 1, rotbraun, stark hakig gekrümmt; Blüten glockig, relativ groß, bis 2 cm lang, weißlich-rosa, mit großen, hellpurpurnen Narben.

Verbreitung: Nordmexiko (Sonora-Wüste, Fort Pithaya).

Mammillaria zeilmanniana BÖD. (Farbtaf. 6, 10)

Körper länglich, reich sprossend und kleine Polster bildend; Mamillen weich, mit 15-18 borstenförmigen, weißen Rand- und 4 rötlich-braunen Zentraldornen, der basale meist hakig; Blüten trichterig, 2 cm breit, violettrot bis purpurn (selten weiß); Früchte grün.

Verbreitung: Mexiko (Guanajuato).

M. zeilmanniana ist eine willig und reich blühende Art, die von Kakteengärtnerinnen als „Massenware“ vertrieben wird. Auch Cristatformen sind in den Sammlungen weit verbreitet.

Mamillopsis (MORR.) WEB.

Untergattung zu *Mammillaria*, s. S. 165.

Nahe verwandt mit *Mammillaria* ist vielleicht das monotypische Genus

Ortegocactus ALEX.

mit der einzigen Art

Ortegocactus macdougalii ALEX. (Farbtaf. 7, 6)

Körper breit-kugelig, hell-graugrün, von der Basis her sprossend, bis 4 cm im Durchm.; Mamillen sehr kräftig, scharf gegeneinander abgegrenzt, z. T. mit, z. T. ohne Furche¹, rhombisch, bis 12 mm breit; Axillen kurzwollig; Areolenranddornen 7-8, ca. 5-10 mm lang; Mitteldorn 1; alle Dornen schwarz; Blüten in den Achseln der Mamillen, bis 3 cm lang, 2,5 cm, breit, reingelb; Ovarium schuppenlos, aber weich

behaart; Staubblätter gelb; Narben grün; Früchte dunkelrot, kugelig, an der Pflanze vertrocknend.

Verbreitung: Südlich Mexiko (Oaxaca, bei dem Dorf San José Lacheguri).

Marginatocereus (BACKBG.) BACKBG.

s. *Pachycereus*, S. 185.

Marshallocereus BACKBG.

syn. *Lemaireocereus*, S. 158.

Matucana BR. & R. (incl. *Submatucana* BACKBG.)

Von HUTCHISON und KIMNACH (l. c.) wurde *Matucana* aufgrund des Vorherrschens roter und orangefarbiger, zygomorphen Tagblüten in das Sammelgenus *Borziocactus* (s. S. 122) gestellt, eine Ansicht, der sich auch D. HUNT anschließt. Da man nun, wie Verf. an anderer Stelle ausgeführt hat², innerhalb der Gattung *Matucana* alle Übergänge von zygomorphen zu radiären Blüten (z. B. *M. aureiflora*) beobachten kann und die meisten Arten sich durch kugeligen bis kurz-cereoiden (nicht säuligen) Wuchs auszeichnen, sollte man *Matucana* als eigene Gattung, zumindest aber als Untergattung von *Borziocactus* aufrecht erhalten; die von BACKEBERG aufgestellte Gattung *Submatucana*, die von *Matucana* sich allein durch die breiteren, auffallend gehöckerten Rippen, sowie die wollige Behaarung des Rezeptaculums unterscheidet, kann mit *Matucana* vereinigt werden, da es bezüglich dieses Merkmals alle Übergänge von *kahlen* zu *behaarten* Pericarpellröhren innerhalb einer Art gibt.

Allgemeine Charakterisierung der Gattung

Körper flach kugelig bis kurz zylindrisch (bis 60 cm), einzeln wachsend, an der Basis sprossend gruppen- und polsterbildend; hinsichtlich der Bedornung sehr variabel; Dornen entweder feinborstig oder derb; Blüten meist zu mehreren in Scheitelnähe, tagblütig, rot, orange, violettrosa oder gelb, mit beschuppter, kahler oder behaarter Röhre; Perigon zygo-

¹ Aus dem zeitweiligen Vorhandensein einer Furche dürfte *Ortegocactus* auch eine gewisse Verwandtschaft zu *Coryphantha* aufweisen. Besonders die blühfähigen Areolen sind gefurcht. Im übrigen gleicht *Ortegocactus* vegetativ auffallend einer *Mammillaria* (*Bartschella*) *schumannii*.

² RAUH, W., 1977: *Matucana madisoniorum* (P. C. HUTCH.) ROWLEY, in: Kakteen und andere Sukkulente, Heft 4, S. 80.

morph bis radiär; Früchte klein, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt, bei der Reife trocken werdend und sich mit Längsrissen öffnend (»Spaltbeere«).

Verbreitung: Das Areal erstreckt sich von Nordperu (Cajamarca) bis zum südlichen Peru (auch in den innerandinen Trockentälern), von 400 m bis 4500 m (Cordillera Blanca) aufsteigend.

Die bekannteste Art ist

Matucana (= *Echinocactus*) *haynei* (OTTO) BR. & R.

Sie ist zugleich die einzige bei BRITTON & ROSE beschriebene Art:

Körper kugelig bis kurz säulig, bis 60 cm lang und 8-10 cm dick, einzeln wachsend; Areolen mit zahlreichen, weißen, borstenförmigen Randdornen, sich mit denen der Nachbarareolen verflechtend; Blüten in Scheitelnähe, bis 7 cm lang, mit gerader oder leicht gebogener, wenig beschuppter, dicker Röhre (Taf. 87, 1); Perigonblätter lebhaft zinnoberrot, ausgebreitet, bis 3,5 cm lang (bei der var. *erectipetala* viel kürzer und aufrecht); Staubblätter lebhaft karminrot; Narben grün.

Verbreitung: Zentralperu (steile und grasige Felsabhängen oberhalb des Ortes Matucana, 2400-3200 m).

Hinsichtlich der Bedornung variabel.

Matucana (= *Submatucana*) *aureiflora* RITT.

weicht in vielen Punkten so stark von *Matucana* ab, daß F. RITTER hierfür das Subgenus *Incaica* schuf:

Körper einzeln, flachgedrückt, bis 30 cm im Dm., saftig-dunkelgrün; Rippen in einzelne Mamillen aufgelöst; Areolen länglich, mit 12-15 gescheitelten, sehr derben, gelben bis bräunlichen, angedrückten und etwas gekrümmten Randdornen; Zentralsdornen 1-2, bis 3 cm lang, dunkel bespitzt; Blüten zu mehreren in Scheitelnähe, mit sehr kurzer, wollig behaarter Röhre; Blumenkrone weit entfaltet, völlig radiär (Taf. 87, 4), intensiv gelb; Perigonblätter hinsichtlich Größe und Form variabel.

Verbreitung: Nordperu (Prov. Cajamarca, Wiesenformationen bei 3200 m).

Eine schöne, hinsichtlich der Blütenfarbe recht variable Art ist:

Matucana (= *Submatucana*) *aurantiaca* (VPL) RITT.

Körper einzeln oder sprossend, bis 15 cm im Dm.; Rippen höckerig geteilt, häufig blaugrün; Areolendornen zahlreich, rötlichbraun; Zentralsdornen 3-4, bis 4 cm lang; Blüten zahlreich, zygomorph, in der Farbe variabel, entweder

dunkelrot mit orangefarbigem Schlund oder gold- bis orange-gelb.

Verbreitung: Nordperu (oberhalb Cajamarca, 3280 m hoch, und zwischen Chota und Hualgayoc, 2800 m; Huancabamba, bei Sondor; felsige Grasformationen).

Matucana (= *Submatucana*) *formosa* RITT. (Taf. 87, 3; Farbt. 7, 1)

Körper einzeln, flachgedrückt, bis 20 cm im Durchm. mit 20-30, in Mamillen aufgelöste Rippen; Areolenranddornen 6-11, kammförmig angeordnet; Zentralsdornen 1-4; Blüten bis 8 cm lang, mit enger, behaarter Röhre; Perigon zygomorph mit leuchtend zinnoberroten Petalen.

Verbreitung: Nordperu (Trockental des Rio Marañon bei Balsas, bei 800 m, zwischen Steinen).

Matucana (= *Submatucana*) *madisoniorum* (P. C. HUTCH.) ROWLEY

ist eine der interessantesten Neuentdeckungen von P. C. HUTCHISON in Peru. Körper anfangs breit-rund, im Alter kurz zylindrisch, bis 30 cm verlängert, graugrün, mit papillöser Epidermis; Rippen 7-12, in der Jugend deutlich gekerbt. Da die Areolen häufig dornelos sind (Taf. 11, 2), zeigen Jugendstadien von *M. madisoniorum* eine verblüffende Konvergenz zu *Lophophora williamsii*. An alten Pflanzen sind die Rippen nicht unterteilt; Areolen mit 0-3, leicht abbrechenden, stark gebogenen, braunschwarzen Dornen; Blüten bis 10 cm lang, mit schlanker Röhre; Blumenkrone fast radiär, zinnoberrot (Taf. 87, 2).

Verbreitung: Nordperu (bei Bagua grande am Rio Marañon, bei 400 m in steilen Kalkfelswänden, in Gesellschaft der terrestrischen Bromeliacee *Deuterocohnia longipetala* wachsend).

Matucana (= *Submatucana*) *paucicostata* RITT.

Körper bis 14 cm hoch, bis 11- und mehrrippig; Rippen in warzenförmige Mamillen aufgelöst; Areolendornen aufwärts gebogen, hellbraun, vergrauend; Zentralsdorn 0-1; Blüten bis 6 cm lang, zygomorph; Röhre bis 3,5 cm lang behaart; Perigonblätter zinnoberrot, violett schimmernd; Staubblätter an der Basis weiß, an der Spitze karminrot, Narben gelblich.

Verbreitung: Nordperu (Prov. Huari, Dptm. Ancash).

Pflanze hinsichtlich Rippenzahl und Bedornung variabel.

Matucana (= *Echinocactus*) *weberbaueri* (VPL) BACKBG.

Pflanze flach-kugelig, 7-10 cm hoch, bis 15 cm breit; Rippen \pm 20-30, in Höcker aufgelöst; Dornen zahlreich,

bis 4 cm lang, allseits spreizend, gelb bis kastanienbraun, später schwarz werdend; Blüten bis 3,5 cm lang, engtrichterig, zitronengelb, zygomorph.

Verbreitung: Nordperu (Chachapoyas), felsige Wiesen.

Die in Farbt. 7,2 abgebildete, am Rio Marañon, oberhalb Balsas (an der Straße nach Leimebamba) gesammelte Pflanze ist die von A. B. LAU, unter der Nummer LAU 109 verbreitete und von DONALD als var. *flammea* beschriebene Varietät, die sich vom Typus durch die Blütenfarbe unterscheidet; die Petalen variieren von rot-orange bis zu hell-orange; die äußeren Perigonblätter sind intensiver gefärbt und meist rot gerandet; Rezeptakulum gelb, gegen die Basis grünlich; Schuppenblätter mit weißen Haaren in den Achseln; Staubblätter gebündelt, gegen die Spitze karminrot.

Diese Varietät steht der *M. aurantiaca* (VPL.) RITTER nahe, die von BACKEBERG in die Gattung *Submatucana* gestellt wird (Diagnose und Verbreitung oben).

Matucana yanganucensis RAUH & BACKBG.

Körper kugelig, sprossend und bis 1 m hohe und 1,5 m im Durchm. große Polster bildend. Hinsichtlich Bedornung und Dornenfarbe äußerst variabel: von weiß über gelb bis zu dunkelbraun alle Übergänge; auch Blütenfarbe und Blütenform variieren stark innerhalb einer Population (s. RAUH, 1958, S. 349 u. Abb. 170).

Verbreitung: Zentralperu (Dptm. Ancash, Umgebung von Huaraz-Caraz, Puna der Cord. Negra und Cord. Blanca, bis 4500 m aufsteigend).

In der Quebranda Yanganuco wächst *M. yanganucensis* häufig in 4000 m Höhe auf Felsbrocken; die Pflanzen sind dann völlig von Flechten und Moosen umwachsen (Taf. 46, 4).

Alle *Matucana*-Arten sind – gleich *Mammillaria* – ausgesprochene Liebhaberkakteen, die durch ihre großen Blüten bezaubern. Die Hochgebirgs-Arten dürften bei uns winterhart sein.

Mediolobivia BACKBG.

Kleine, von Bolivien bis Nordargentinien beheimatete Kugelnkakteen, deren Rippen in zierliche Warzen aufgelöst sind; Blüten trichterig, mit behaarten oder beborsteten Röhren. Die Gattung wird heute als Untergattung zu *Rebutia* gestellt, s. S. 191.

Melocactus (TOURN.) LINK & OTTO

Kugelförmige oder kurzzyklindrische, vielrippige Kakteen, die nach einigen Jahren (7-10) ihr vegetatives Wachstum mit der Ausbildung eines terminalen, von Borsten durchsetzten Wollschopfes beschließen, in welchem auch die kleinen, sich am Nachmittag öffnenden Blüten erscheinen. Die Cephalien können sehr lang werden und bei *Melocactus communis* eine Länge bis zu 1,5 m erreichen (Farbt. 7,3). Die glatten, *Mammillaria*-ähnlichen, lebhaft karminroten, seltener weißen, verkehrt-kegelförmigen, sich nicht öffnenden, sondern vertrocknenden Früchte werden durch den Druck der Cephalienwolle herausgeschoben.

Über die Morphologie der Melocacteen ist das Wesentliche bereits auf S. 50 gesagt worden; vergl. hierzu auch Taf. 33, 1-6; Taf. 43, 6; Taf. 51, 1, 2.

Melocactus, bei BRITTON & ROSE noch als *Cactus* L. (1753) beschrieben, ist einer der ersten Kakteen, welche durch Christoph COLUMBUS nach Europa gelangten und von Jacobus Theodorus TABERNAEMONTANUS bereits in seinem 1588 erschienenen Kräuterbuch als *Melocarduus*, als Melonendistel abgebildet wurden, da ihm die Pflanze als ein »Zwischending« zwischen Melone und Distel erschien. Andere volkstümliche Namen sind »Turbanmütze« (Turk's cap) oder »Türkenkopf« (Turk's head). In Brasilien werden die Pflanzen »Cabeza de frade«, in Kuba und Porto Rico als »Melonen« bezeichnet.

Das Verbreitungsgebiet des *Melocactus* erstreckt sich vom südlichen Mexiko (Oaxaca), Guatemala und Honduras sowie den Westindischen Inseln bis nach Südamerika; hier auf der Ostküste bis nach Brasilien, auf der Westküste bis nach Zentralperu.

Ihre Hauptverbreitung haben die Melonenkakteen im Küstenbereich (Westindische Inseln und Brasilien); sie müssen deshalb nach BUXBAUM als »salzverträglich« angesehen werden; relativ wenige Arten dringen weit ins Landesinnere vor; hier sind sie die Charakterpflanzen der Felswüsten, der regengrünen Trockenwälder, der Caatinga, des Dornbusches Guatemalas, Honduras, Brasiliens, Kolumbiens und Perus. In Südecuador ist nur eine, bislang nicht beschriebene Art gefunden worden.

Melocacteen sind an ihren Standorten hinsichtlich Körperform und Bedornung recht variabel, so daß es keineswegs Wunder nimmt, daß zu viele Arten beschrieben worden sind und noch immer weitere beschrieben werden. BUINING und BREDERO haben in den letzten Jahren allein aus

Brasilien mehr als 20 Arten beschrieben. Da keine Differentialdiagnosen vorliegen, kann nicht immer mit Sicherheit entschieden werden, ob es sich bei den vielen Neubeschreibungen um »gute« Arten oder nur um Formen bereits bekannter Arten handelt. Einer von BUINING'S schönsten Neufunden, *M. azureus* BUIN. & BRED. (Brasilien, Bahia), der sich durch eine leuchtend azurblau bereifte Epidermis auszeichnet, ist allerdings eine »gute« Art. Für *Melocactus macroanthos* (SD.) LK. & O. (= *Cactus macroanthos* SD.) geben BRITTON & ROSE allein 110 Synonyme an.

Melocacteen sind gleich den Discocacteen (s. S. 137), zu denen sie *keine* verwandtschaftlichen Beziehungen aufweisen, keine Pflanzen für Anfänger. Will man Importpflanzen am Leben erhalten, so müssen sie (wie Discocacteen) warm und relativ feucht gehalten werden. Viel leichter ist es, Melocacteen aus Samen heranzuziehen. Wenn man dann für die entsprechenden Kulturbedingungen – Wärme und Feuchtigkeit – sorgt, kann man nach 5-7 Jahren die Cephalienbildung erleben.

Es sind rund 300 Arten beschrieben worden, von denen etwa 30 als »wirkliche« Arten anerkannt werden.

Die systematische Stellung von *Melocactus* ist noch recht ungeklärt.

Micranthocereus BACKBG.

von BUXBAUM (1962) als synonym zu *Cleistocactus*, von D. HUNT (1967) zu *Cephalocereus* gestellt und von KRAINZ und BUXBAUM (1968/CVe) als eigene Gattung aufgeführt, ist monotypisch und nur mit

Micranthocereus polyanthus (W. ERD.) BACKG. (Taf. 87,7)

vertreten:

Aufrechte, von der Basis her verzweigte, bis 1,5 m hohe Säulencereen mit bläulich bereiften Trieben und Lateralcephalien, denen 30-40, gleichzeitig erscheinende, kleine, rosafarbige Blüten entspringen; Früchte als Deckelkapseln ausgebildet; Jungpflanzen haben, ähnlich wie *Thrixanthocereus* (s. Taf. 26,5), einen Kranz goldgelber, bis 10 cm langer Borsten an der Sproßbasis.

Verbreitung: Brasilien (Bahia, bei Caëteté).

Mila BR. & R.,

ein Anagramm zu Lima, der Hauptstadt Perus, von BUXBAUM 1962 in die Verwandtschaft von *Chamaecereus* (heute

Lobivia), von HUNT in die von *Rebutia* gestellt, ist eine typisch peruanische Gattung von Zwergkakteen, die in dichten Polstern (Taf. 43,7) oder Kolonien (Taf. 87,6) auftreten; Wurzelsystem flach unter dem Boden dahinstreichend; Blüten in Scheitelnähe, mit kurzer, beschuppter, schwach behaarter Röhre und blaß- bis orangegelben Perigonblättern; Früchte grün, Stachelbeer-ähnlich und wie diese schmeckend.

Verbreitung: Zentrales bis südliches Peru (Küsten- und Felswüste, von 50-2000 m aufsteigend).

Mila caespitosa BR. & R. (Taf. 43,7)

Pflanze koloniebildend; Triebe 5-15 cm lang und 2-3 cm dick; Areolen dichtstehend; Randdornen \pm 20; Zentraldornen mehrere, bis 5 cm lang; Blüten hellgelb.

Verbreitung: Rimac-Tal, oberhalb Lima; Kakteenfelswüste.

Mila nealeana BACKBG.

Pflanze koloniebildend, mit dünnen, bis 15-rippigen, \pm 3 cm dicken Trieben; Randdornen zahlreich, bis 30, dünn, stechend; Zentraldornen 1-6, einer oder mehrere verlängert und abwärts gerichtet (Taf. 87,6); Blüten bis 3,5 cm lang; Perigonblätter leuchtend gelb; Staubblätter und Griffel kürzer als die Perigonblätter. Tagblüher: die Blüten öffnen sich am frühen Morgen, um sich am Nachmittag wieder zu schließen.

Verbreitung: Kakteenfelswüste der Andenquertäler Zentralperus, 500-1200 m.

Die schönste Art ist *M. albisaetacens* RAUH & BACKEBERG aus dem Tal des Rio Fortaleza und Rio Santa (Dptm. Ancash), deren Triebe weiß-borstig behaart sind.

Mitrocereus (BACKBG.) BACKBG. (syn. *Cephalocereus* PFEIFF; *Pseudomitrocereus* H. BRAVO & BUXB.)

Sehr große, 10-18 m hohe, stammbildende Cereen mit aufrechten, dicken Trieben, die nach Erlangung der Blühreife am Ende einen wenig abgesetzten Borstenschopf ausbilden (Taf. 87,5); Blüten nächtlich, glockig; Röhre filzig und beborstet.

2 Arten: *M. fulviceps* (WEB.) BACKBG. (Taf. 87,5) und *M. ruficeps* (WEB.) BACKBG. Beide in Zentralmexiko (Puebla, Tehuacan bis Oaxaca) beheimatet.

Monvillea BR. & R.

Schlanke, aufrechte, niederliegende, kletternde oder

»wandernde« (Taf. 21, 3) Säulencereen, die wohl in die engere Verwandtschaft von *Cereus* und *Leocereus* gehören; Blüten nächtlich, mit beschuppter, aber kahler Röhre; Früchte \pm kugelig, vom Blütenrest gekrönt, grau bis rötlich.

Das Areal erstreckt sich vom nordöstlichen bzw. östlichen Brasilien, Argentinien, Paraguay, und auf der Westseite des südamerikanischen Subkontinents von den Küstengebieten Venezuelas über Kolumbien (Trockental des Rio Magdalena, s. Taf. 87, 8), Südekuador, Nordperu und Bolivien, also »rings um das Gebiet des südamerikanischen Tropengürtels, dort, wo es warm, aber licht ist, doch zieht *Monvillea* Halbschatten und Zwischenwuchs im lichten Buschwald vor«¹. Mit einer Art, *M. amazonica* (K. SCH.) BR. & R., überschreitet die Gattung die Anden und kommt im östlichen Peru, im Tieflandbecken des Amazonas bei Loreto (Dptm. Amazonas) vor. Diese Art ist bisher nicht wiedergefunden worden; BRITTON & ROSE halten sie möglicherweise sogar für ein eigenes Genus.

Aus dem Trockenwald des nördlichen Peru sind bekannt:

Monvillea diffusa BR. & R.

Pflanze dichte Dickichte bildend; Triebe aufrecht bis überbiegend, 4-5 cm dick; Areolen dichtfilzig; Dornen 6-10, spreizend, derb; Blüten bis 7,5 cm lang, mit gerippter und gebogener Röhre; Früchte birnenförmig, stark gerippt, ohne Blütenrest.

Verbreitung: Südekuador (Catamayo-Tal) und Nordperu (bis zum Tal des Rio Olmos; im laubwerfenden Trockenwald).

Eine bemerkenswerte Art ist

Monvillea paxtoniana (MONV.) BORG

aus dem Trockenwald des östlichen Gran Chaco (Taf. 21, 3). Triebe anfangs aufrecht, dann dem Boden zuwachsend, einwurzelnd und sich wieder aufrichtend (Wandersproßbildung); Blüten sehr groß, bis 12 cm lang, weiß.

Eine habituell von den übrigen Arten abweichende Art ist

Monvillea spagazzinii (WEB.) BR. & R.

Pflanze strauschig; Triebe aufrecht oder im Gebüsch klimmend, dreikantig-gerippt, blau- bis graugrün marmoriert, 1, 5-2 cm im Dm; Dornen 3-5, davon einer abwärts gerichtet; Blüten 11-13 cm lang, weiß; die äußeren Perigonblätter purpurfarbig (Taf. 87, 9).

Verbreitung: Nordost-Argentinien bis Paraguay (Chaco-Dornbusch). In der Kultur weit verbreitete *Monvillea*-Art.

Soweit dem Verf. bekannt, ist *Monvillea* bisher für

Kolumbien nicht angegeben. Auf seiner Reise 1975 konnte er in sehr offenem grasigem Gelände bei Garzon-Neiva (Sammel-Nr. 37165) eine *Monvillea* finden, die der peruanischen *M. jaënensis* RAUH & BACKBG. sehr nahe steht, vor allem ihrer var. *paucispina* RAUH & BACKBG. Da die kolumbianische Pflanze nicht beschrieben ist, Blüten bisher aber nicht bekannt sind, soll sie unter dem vorläufigen Namen

Monvillea jaënensis RAUH & BACKBG. var. *columbiana* RAUH var. nov.

geführt werden (Taf. 87, 8).

Pflanze strauschig; Triebe aufrecht, bis 3 m hoch, an der Basis 5-8 cm dick, \pm 8-rippig, dunkelgrün; Areolen dicht stehend, weißfilzig; Randdornen \pm 10, strahlend, stechend, \pm 0,5 cm lang, weiß; Zentraldornen 0-3, meist nur einer, 1,5 bis 4 cm lang, im Scheitel schwarzbraun, im Alter grauweiß, schwarz bespitzt, aufwärts bis waagrecht stehend; Blüten nicht bekannt, wahrscheinlich aber weiß, bis 10 cm lang (abgetrocknet), mit dünner, gebogener Röhre wenig unterhalb des Sproß-Scheitels; Früchte vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt, jung kantig, reif rund, beschuppt, blaß-orangerot, bereift, bis 5 cm lang; Samen schwarz.

Verbreitung: Kolumbien (bei Garzon/Neiva in 900 m Höhe).

Die Pflanze scheint selten zu sein und ist bisher nur vom Typ-Standort bekannt.

Das Auffinden von *Monvillea* in Kolumbien schließt die bislang zwischen Venezuela und Südekuador bestehende Verbreitungslücke.

Morawetzia BACKBG.

Von BUXBAUM in die Verwandtschaft von *Oreocereus* (s. S. 182) und beide Gattungen von HUTCHISON und KIMNACH (l. c.) aufgrund des allerdings nur *schwach* zygomorphen Blütenbaus zu *Borzicactus* gestellt. Wir folgen hier BACKEBERG und führen *Morawetzia* weiterhin als eigenes, mit

Morawetzia doelziana BACKBG.

vertretenes Genus.

Pflanze breitbuschig (s. Abb. 64 bei RAUH, 1958); Triebe aufrecht, niederliegend-aufsteigend, bis 1 m hoch, \pm 8 cm dick und ca. 8-rippig; Areolen groß, rundlich, grauweiß; Randdornen gelb- bis dunkelbraun; blühfähige Triebe sich

¹ BACKEBERG, C., 1935/36: »Das Rätsel der Gattung *Monvillea*«, Jahrb. der DKG, Bd. 1, S. 121-125.

spitzenwärts keulig verdickend und einen cephalienartigen Haarschopf entwickelnd (s. Farbt. 5,6), welchem mehrere Jahre hintereinander die Blüten entspringen, ein Verhalten, das aus der Gattung *Borziocactus* nicht bekannt ist. Bisweilen können – wie bei *Arrojadoa* – die Borstenschöpfe auch durchwachsen; Blüten bis ca. 10 cm lang, fast radiär; Röhre mit Schuppenblättern, in deren Achseln lange Wollhaare stehen; Perigonblätter und Filamente leuchtend karminrot (Farbt. 5,6); Früchte gelbgrün, verkehrt eiförmig, zur Samenreife hohl und sich (wie bei *Oreocereus*) an der Basis öffnend.

Verbreitung: Zentralperu (Trockengebüsch bei La Mejorada im Mantaro-Tal).

Die var. *calva* RAUH & BACKBG. unterscheidet sich vom Typus durch das Fehlen der langen Wollhaare im terminalen Borstenschopf.

F. RITTER hat nun unter seiner Sammel-Nr. FR 1309 eine Pflanze als *Morawetzia sericata* RITT. n. n. verbreitet (eine Beschreibung ist unseres Wissens bis heute nicht erfolgt), die in Farbt. 5,5 abgebildet ist.¹ Sie unterscheidet sich von *M. doelziana* durch die lange, weiß-wollige Behaarung der Areolen, das Fehlen eines ausgeprägten Borstenschopfes (obwohl die Blüten eine pseudoterminalen Stellung einnehmen) und leuchtend zinnoberrote Blüten (Farbt. 5,5). Man muß RITTER schon Recht geben, wenn er sie »schöner als *M. doelziana*« bezeichnet. Die Pflanze gleicht eher einem kleinen *Oreocereus* mit sehr großen Blüten und stellt damit die Verbindung zwischen *Morawetzia* und *Oreocereus* her. Bereits MARSHALL² hat *Morawetzia* als eine spezialisierte Form von *Oreocereus* betrachtet.

Myrtillocactus CONS.

Es handelt sich um große, kurzstämmige, reich verzweigte Bäume oder Baumsträucher mit dicken, aufsteigenden, grünen oder stark blau bereiften Sprossen und scharfen oder abgerundeten Rippen; Tagblüher; Blüten bis zu 9 einer Areole (Taf. 31,7-8) entspringend, wobei nicht geklärt ist, ob es sich hierbei um extrem gestauchte Infloreszenzen eines einzigen Areolenvegetationspunktes oder um Einzelblüten einer aus mehreren Areolen zusammengesetzten Sammelareole handelt.

Blüten klein, trichterig, weiß, die äußeren Perigonblätter bräunlich. Die Heidelbeer-ähnlichen Früchte werden, frisch oder getrocknet, auf den mexikanischen Märkten als »garambuillas« verkauft.

Das Areal der 4 Arten erstreckt sich von Zentral-Mexiko bis nach Niederkalifornien und über Südmexiko bis nach Guatemala,

Leitart der Gattung ist

Myrtillocactus (= *Cereus*) *geometrizans* (MART.) CONS.

Baumförmig, bis 4 m hoch, mit deutlichem, aber kurzem Stamm; Triebe anfangs stark blau bereift; Rippen 5-6, etwas kantig; Randdornen 5, kurz; Zentraldorn 1, bis 7 cm lang, dolchartig, schwarz; Blüten weiß; Früchte bläulich-purpurn.

Verbreitung: Mexiko (von San Luis Potosi bis Oaxaca; sehr häufig im Trockenbusch auf Kalk).

Myrtillocactus schenkii (J. A. PURP.) BR. & R.

Baumförmig, bis 5 m hoch mit zahlreichen, dunkelgrünen, nicht bereiften, aufsteigenden Ästen; Rippen 7-8, scharfkantig.

Verbreitung: Mexiko (Puebla bis Oaxaca).

Myrtillocactus cochal (ORC.) BR. & R. (Taf. 31,6-7; 87,10)

Pflanze 2-3 (-5) m hoch, reich verzweigt, mit kurzem Stamm; Triebe mit 6-9 gerundeten Rippen, wenig bereift, in der Spitzenregion deutlich gezont; Früchte rot.

Verbreitung: Mexiko (Nördliches Niederkalifornien bei El Rosario und Todos Santos Bay).

Da *Myrtillocactus cochal* hier mit *Bergerocactus emoryi* (s. S. 121) vergesellschaftet auftritt, kommt es zur Bildung eines Gattungsbastards, der von R. MORAN (Am. Cact. and Succ. Journ., Bd. 34, 6, 1962) als *x Myrtgerocactus lindsayi* R. MORAN beschrieben worden ist.

Der südlichste Standort von *Myrtillocactus* liegt mit

Myrtillocactus eichlamii BR. & R.

in Guatemala, im Trockental von El Rancho, wo er mit *Ritterocereus* (= *Lemaireocereus*) *eichlamii*, *Pilosocereus maxonii*, *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis*, *Nyctocereus guatemalensis*, *Melocactus maxonii* und *Mammillaria eichlamii* vergesellschaftet ist.

Habituell ähnlich ist

Polaskia (= *Lemaireocereus*) *chichi* (GOSS.) BACKBG. [s. S. 189 und Farbt. 65 bei W. BARTHOLOTT (l. c.), hier irrtümlicherweise als *Myrtillocactus geometrizans* bezeichnet].

¹ Wir erhielten die Pflanze jedenfalls unter dem Namen *M. sericata* RITT. n. n.; sie hat im Heidelberger Botanischen Garten mehrmals geblüht.

² MARSHALL and BOCK, 1941: The Cactaceae. Abbey Garden Press.

Navajoa CROIZ.

von L. BENSON und D. HUNT zu *Pediocactus* BR. & R. gestellt; s. S. 185.

Neoabbottia BR. & R.

monotypisches Genus, mit

Neoabbottia paniculata (LAM.) BR. & R. (Taf. 88, 1)

Pflanze baumförmig, 6-10 m hoch und höher, mit einem bis 30 cm dicken, holzigen Stamm, der von einer dicken, braunen, im Alter dornenlosen Borke bedeckt ist; Krone reich verzweigt, mit – ähnlich wie bei *Armatocereus* – in »Jahreszuwachszone« gegliederten Ästen; diese ihrerseits an den Einschnürungen scheinwirtelig verzweigt; Triebe 4-, selten 6-rippig; Rippen dünn, bis 2,5 cm hoch, ihre Ränder zuweilen etwas gekerbt; Areolendornen 12-20, nadelig, bis 2 cm lang; Blüten aufrecht; 5 cm lang, ca. 1,8 cm breit; Receptaculum völlig von Schuppenblättern bedeckt, grünlichweiß, nächtlich, unangenehm riechend (Fledermausblumen?); Früchte bis 7 cm lang, 5,5 cm dick, grün, dickwandig; Samen schwarz.

Verbreitung: Hispaniola, Dominikanische Republik, Haiti, hier häufig in Gesellschaft von *Ritterocereus hystrix* (s. Taf. 88, 1).

Neobesseyia BR. & R.,

von L. BENSON (l. c.) zu *Coryphantha*, von HUNT zu *Escobaria* gestellt, früher bei der Sammelgattung *Mammillaria* eingeordnet, wird von BRITTON & ROSE, BUXBAUM und BACKEBERG als eigenes Genus angesehen, das mit 6 Arten von Britisch Kolumbien durch die USA bis Nordmexiko (Coahuila) verbreitet ist, *Escobaria* allerdings sehr nahe stehend.

Als Beispiel sei

Neobesseyia missouriensis (SWEET) BR. & R.

abgebildet.

Pflanze einzeln oder infolge reicher Verzweigung flach polsterbildend (Taf. 88, 2-3), bis zu den Triebspitzen in der Erde steckend; Mamillen ähnlich denen von *Dolichothele*, aber oberseits (wie bei *Coryphantha*) mit Furche, in der häufig die Verzweigungen entstehen; Areolendornen nadelförmig, grau, behaart; Blüten grünlichgelb; Früchte kugelig, hellrot.

Verbreitung: USA [Arizona; *Juniperus*-Stufe, offene, grasige Plätze bei 2000-2300 m; Utah (Kaiba-Plateau); Nord-Dakota bis Montana, Colorado bis Texas].

Die in Taf. 87, 2 abgebildete Pflanze wurde 30 Meilen südlich Pipe Springs, Colorado, aufgenommen.

Neobinghamia BACKBG.

Umstrittenes Genus, bei dem es sich nach F. RITTER um einen Gattungsbastard zwischen *Espostoa* (s. S. 145) und *Haageocereus* (s. S. 152) handeln soll, da *Neobinghamia* immer nur in Einzelexemplaren in Gebieten auftritt, in welchen die Vertreter beider Gattungen wachsen. Gegen diese Auffassung spricht allerdings die rotblütige *Neobinghamia mirabilis* RAUH & BACKBG. (Taf. 32, 2) da die nächsten rotblühenden Haageocereen ca. 1000 km entfernt wachsen.

Ob die Gattung Existenzberechtigung hat oder nicht, es handelt sich trotz allem um sehr schöne, kulturwürdige und raschwüchsige, strauchige Cereen, deren Blühareolen sich durch eine starke Wollbildung auszeichnen, und die bei *N. villigera* RAUH & BACKBG. (s. Taf. 32, 3) und *N. multiareolata* RAUH & BACKBG. in ihrer Gesamtheit bereits als Vorstadien zur Bildung von Lateralcephalien zu betrachten sind.

Neobuxbaumia BACKBG. (incl. *Rooksbya* BACKBG.)

Von BRITTON & ROSE und HUNT zu *Cephalocereus* gestellt; jedoch besitzen die von BACKEBERG in der Gattung *Neobuxbaumia* vereinigten Arten kein Lateralcephalum wie beispielsweise *Cephalocereus hoppenstedtii*.

Riesige Säulenkakteen, einfach oder spärlich verzweigt, viel-rippig; Blüten bevorzugt in der Scheitelregion, aber auch tiefer an den Säulen, weitglockig (Taf. 88, 5; Fledermaus-Typ), trübsüßig, die inneren Perigonblätter weißlich; Pericarpell mit dicken Schuppenblättern, die unterhalb der Spitze eine Nektardrüse tragen, die reichlich Nektar absondert. In den Achseln der Schuppen des Ovariums zuweilen winzige Haarbüschel und Borsten; Früchte bei der Reife sternförmig aufplatzend, wobei der obere Teil wie ein Deckel abfällt; Samen schwarz-glänzend.

Die bekannteste, auch als Jungpflanze sehr schöne Art ist

Neobuxbaumia polylopha (DC.) BACKBG. (Taf. 88, 5).

Säulen einfach, bis 15 m hoch, hellgrün; Rippen zahlreich, gerundet; Areolen weißwollig; Dornen borstenförmig-dünn, an Blühareolen bis 7 m lang; Blüten rot.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo, Valle de Mezquitlan, Tlaxcala).

Die größten, etwa 10 m hohen Exemplare stehen im »Jardin exotique« von Monaco.



Farbtafel 7

- 1 (or) *Matucana formosa*
- 2 (om) *Matucana weberbaueri* var. *flammea*
- 3 (or) *Melocactus communis* (phot. M. Kroenlein)
- 4 (ml) *Notocactus tabularis*
- 5 (mr) *Neoporteria atrispinosa*
- 6 (ul) *Ortegocactus macdougalii*
- 7 (um) *Parodia rubriflora*
- 8 (ur) *Rebutia* (= *Sulcorebutia*) *mentosa*



Ein wahrhafter Riese unter den zentralmexikanischen Säulencereen ist

Neobuxbaumia tetetzo (WEB.) BACKBG.

Einzelne oder wenig verzweigt, dann kurz stammbildend, 8-15 m hoch werdend; Triebe bis 30 cm dick, parallel aufsteigend (Taf. 88,4); Blüten in Scheitelnähe, weißlich.

Verbreitung: Zentralmexiko (Puebla bis Oaxaca).

Die zu *Neobuxbaumia* gehörige *Rookshya euphorbioides* (HAW.) BACKBG. besitzt wenig-rippige, unverzweigte Säulen; Blüten schlanktrichterig, glockig; Röhre mit Schuppenblättern, in deren Achseln Wollhaare und Borsten.

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas bei Jamare, auf Felsen in tief eingeschnittenen Schluchten).

Neocardenasia BACKBG.

s. bei *Neoraimondia*, S. 179.

Neochilenia BACKBG.

Von BUXBAUM und HUNT in die Sammelgattung *Neoporteria* gestellt (s. S. 178). Bei diesen aber neigen die inneren Perigonblätter bis zum Abblühen zusammen (s. Farbt. 7,5), während sie sich bei *Neochilenia* voll entfalten:

Kugelnkakte mit meist dunkel-olivgrüner bis dunkelbrauner Epidermis; Rippen häufig in Warzen aufgelöst; Blüten in Scheitelnähe, weit-trichterig, mit behaarter bis borstiger Röhre; Früchte zur Reifezeit kahl, \pm wollig behaart, sich an der Basis mit einem Loch öffnend.

Verbreitung: Nordchile.

Bei BACKEBERG sind rund 60 Arten beschrieben. Als Beispiel sei

Neochilenia mitis (PHIL.) BACKBG. (Taf. 88,10).

abgebildet, die alle Gattungsmerkmale verkörpert: Körper klein, bis 3,5 cm im Durchmesser, bräunlich-graugrün; Areolen schwachfilzig, mit sehr kurzen, schwarzen Dornen; Blüten sehr groß, bis 4 cm breit, weiß, rosa bis karmin; Pericarpell an der Spitze mit wenigen Dornen.

Verbreitung: Chile (bei Copiapo).

Neodawsonia BACKBG.

vielfach zu *Cephalocereus* gestellt, bildet mit Ausnahme von *N. totolapensis* H. BRAVO & TH. MACDOUGALL (diese ist unverzweigt) verzweigte, bis 8 m hohe Baum-

sträucher, die ähnlich wie *Arrojadoa* nach Erlangung der Blühreife sich durch die Bildung eines pseudoterminalen, wolligen Pseudocephaliums auszeichnen, das dann vom Neutrieb durchwachsen wird und als Wollring stehen bleibt (Taf. 88,8). Mit 3 Arten in Südmexiko (Oaxaca) verbreitet. Als Beispiel sei

Neodawsonia apicicephalum (DAWS.) BACKBG.

abgebildet (Taf. 88,8): Säulen anfangs einzeln, später von der Basis her sprossend, 1-3 m hoch, dunkelbläulichgrün, bis 10 cm dick; Areolen rundlich-elliptisch, mit 9-12 dünnen, borstenartigen Randdornen; Zentraldornen 2-6; blühfähige Triebe im Scheitelbereich einen Wollring ausbildend, in welchem die 3-6 cm langen, 3 cm breiten, rosa-gelblichen Blüten entstehen; Ovarium mit dünnen, biegsamen Haaren. Mit Beginn der nächsten Vegetationsperiode nimmt der Scheitel sein vegetatives Wachstum wieder auf, d. h. das Pseudocephalium wächst durch und bleibt als Wollring stehen, ein Vorgang, der sich mehrmals wiederholt (Taf. 88,8). Es liegen indessen keine Angaben darüber vor, ob die älteren Wollzonen erneut zur Blütenbildung befähigt sind.

Neoevansia MARSHALL

Einzigste Art: *N. diguetii* (WEB.) MARSH. Synonym mit *Wilcoxia diguetii* (WEB.) PEEBLES; s. S. 202.

Neogomesia CASTAÑ.

Einzigste Art: *N. agavioides* CASTAÑ. Synonym mit *Ariocarpus agavioides* (CASTAÑ.) AND.; s. S. 177 und Taf. 9,4.

Neolloydia BR. & R.

[syn.: *Gymnocactus* BACKBG., S. 150; *Rapicactus* F. BUXB., s. S. 190; *Cumarinia* (KNUTH) BUXB.]

Coryphantha-ähnliche, kugelige bis kurzzyllindrische, einzeln oder in Gruppen wachsende Pflanzen; Rippen in Mamillen aufgelöst; Areolen geteilt in eine mit Wollhaaren ausgestattete *innere, fertile* und in eine *äußere, dornentragende, vegetative*; beide Abschnitte, wie bei *Coryphantha*, durch eine Wollfurchung miteinander verbunden; Blüten in Scheitelnähe, auffallend groß, grünlichgelb, gelblichrosa, gelb oder lebhaft purpur-violett; Früchte gedrückt-kugelig, z. T. beschuppt, an der Pflanze papierartig zusammentrocknend; Samen rundlich, schwarz mit stark gehöckerter Schale.

Verbreitung: mit etwa 8 Arten von USA bis Mexiko, 1 Art, *N. cubensis* (BR. & R.) BACKBG., in Kuba.

BACKEBERG unterscheidet die beiden Unter-Gattungen:

1. UG. *Neolloydia*: Mamillenfurche durchgehend; Samen glatt.
2. UG. *Cumarinia*: Furche nicht durchgehend; Samen glänzend bis halbmatt.

Für jene *Neolloydia*-Arten mit kahlem Ovarium wurde die eigene Gattung *Gymnocactus* (s. S. 150) geschaffen, von der *G. mandragora* bereits auf S. 150 besprochen und in Taf. 80, 3 abgebildet wurde. Heute wird *Gymnocactus* jedoch meist in die Synonymie von *Neolloydia* gestellt.

Neolloydia conoidea (DC.) BR. & R. (Taf. 88, 7)

Körper meist einzeln, häufig oberhalb der Basis sprossend; eiförmig bis kurz zylindrisch, 7-10 cm hoch; Areolen in Spiralreihen, stumpf, ihre Axillen stark wollig; Dornen zahlreich, dünn, steif, strahlend, weiß, im Alter vergrauend; Zentraldornen 4-5, bis 3 cm lang, spreizend, schwarz; Blüten bis 6 cm im Dm; innere Perigonblätter lebhaft purpurviolett; Staubbeutel orangefarbig; Früchte kugelig, stumpf-gelb.

Verbreitung: USA (Texas), Nordmexiko (Zacatecas Hidalgo, steinig-grasige Hügel).

Neolloydia matehualensis BACKBG. (Taf. 88, 6)

Körper zylindrisch, an der Basis sprossend, bis 15 cm hoch, blaßgraugrün; Mamillen breit-rhombisch, oberseits abgeflacht, aufwärts gebogen; Axillen anfangs weiß-wollig, bald verkahlend; Randdornen \pm 10, bis 1 cm lang, glasig, grauweiß; Zentraldornen 2, einer abwärts, einer aufwärts gerichtet; Blüten hell purpurfarbig.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi, offene Kalkschutthänge, in Gesellschaft von *Hechtia montana*).

Alle *Neolloydia*-Arten sind in der Kultur empfindlich gegen Staunässe. Im Winter sollten sie absolut trocken und kühl gehalten werden.

Neoporteria BRITTON & ROSE

Früher zu *Echinocactus* gestellt, ist *Neoporteria* heute wieder zu einer Sammelgattung geworden, in welcher die nachfolgend aufgeführten Gattungen zusammengefaßt werden:

Chilenia BACKBG.; *Chileorebutia* RITT.; *Delaetia* BACKBG.; *Hildmannia* KREUZR. & BUIN.; *Horridocactus* BACKBG.; *Islaya* BACKBG.; *Reicheocactus* BACKBG.

BUXBAUM (1962) erkennt *Horridocactus* und *Islaya* als eigene Gattungen an und sagt hinsichtlich des Samenbaues: »Den

Übergang von *Corryocactus* und *Austrocactus* zu *Neoporteria* bilden die Gattungen *Pyrrhocactus* und *Islaya*. Die Samen der stark bewehrten *Pyrrhocactus*-Arten gleichen noch sehr denen von *Corryocactus*, in der Samenform und der stärkeren Bedornung der Blüte nähert sich *Islaya* mehr *Neoporteria*« (S. 258).

Eine Vorstufe zu *Neoporteria* soll der patagonische *Austrocactus bertinii* (CELS) BR. & R. sein, der im südlichen Argentinien (bis nahe des 50° s. Br.) verbreitet und als *Cereus bertinii* CELS beschrieben worden ist (Fig. 56 bei BRITTON & ROSE, Bd. III, S. 44); Damit stellt diese interessante Gattung die Verbindung von *Corryocactus* zu *Neoporteria* her (nach BUXBAUM, 1962, S. 285). Leider befindet sich *Austrocactus* nicht in Kultur. Er wäre aufgrund seines absolut südlichsten Vorkommens aller Cereoideen sicherlich winterhart.

Allgemeine Charakterisierung der Gattung *Neoporteria*

Körper einzeln, selten von der Basis her sprossend, anfangs kugelig, später kurz-zylindrisch, \pm deutlich gerippt; Areolen bei einigen Arten dicht borstig bedornt; Blüten gewöhnlich zahlreich in Scheitelnähe (s. Farbtaf. 7, 5), kurztrichterig, häufig rot oder rosafarbig; Röhre kurz; Pericarpell beschuppt, mit Wollhaaren in den Achseln der Schuppen; die äußeren Perigonblätter spreizend, die inneren aufrecht und zusammenneigend (Farbtaf. 7, 5), die Staubblätter bedeckend; Früchte klein, kugelig, bei der Reife hohl, sich an der Basis mit einem Loch öffnend; Samen kugelig bis elliptisch; Schale matt-schwarz, mit kleinen Warzen.

Verbreitung: Fels- und Küstenwüste von Mittel- und Nordchile.

Bei BACKEBERG werden (sensu BACKEBERG, 1977) rund 24 Arten beschrieben:

Neoporteria atrispinosa (BACKBG.) BACKBG. (Farbtaf. 7, 5)

Körper anfangs kugelig, später kurz-zylindrisch, dunkelgrün; Rippen \pm 15; Areolen anfangs getrennt, später zusammenfließend; Dornen zahlreich, dicht stehend, steif, stechend, dunkelbraun bis schwarz; Blüten zahlreich, in Scheitelnähe, rosarot; innere Perigonblätter gegen die Basis heller.

Verbreitung: Nordchile (felsige Trockenhänge).

Neoporteria gerocephala Y. ITO,

besser bekannt unter dem Namen *N. senilis* (PHIL.) BACKBG. ist eine der schönsten *Neoporteria* überhaupt: Körper

kugelig bis kurz-zylindrisch; alle Areolendornen weich, unregelmäßig verbogen, 2-5 cm lang und miteinander verflochten, den Körper völlig einhüllend (Taf. 88,9); Dornen in der Farbe von reinem Weiß über Gelb zu Schwarz variierend; Blüten relativ groß, bis zu 6 cm lang, schlankröhrig und hell karminrot.

Verbreitung: Chile (Felswüste von Ovale).

Ähnlich feinborstig sind auch *Neoporteria nidus* (SOEHR.) BR. & R. und *Neoporteria villosa* (MONV.) BERG. Bei beiden sind die borstenförmigen Dornen in der Farbe variabel (von weißlich bis schwärzlich) und \pm miteinander verflochten.

Neoraimondia BR. & R. (incl. *Neocardenasia* BACKBG.)

Mittelgroße bis sehr große (\pm 10 m hohe), von der Basis verzweigte oder stammbildende Säulencereen mit 5-8-rippigen, dicken, aufstrebenden Säulen; Pflanzen in der Jugend wild und lang bedornt; Dornen im Alter sich verkürzend oder ganz fehlend; Areolen zu 5-rippigen Kurztrieben sich entwickelnd, an denen die nächtlichen Blüten stehen; diese aber bis zum nächsten Vormittag geöffnet, kurz trichterig, mit beschuppter Röhre; Pericarpellschuppen in den Achseln, besonders im Ovariumbereich, mit bedornten Filzareolen; Blumenkrone tellerförmig, rot, rötlich oder weiß; Früchte kugelig, mit bedornten, sich bei der Reife ablösenden Areolen (Taf. 37,6); Früchte mit roter Pulpa; Samen schwarz, mit warziger Testa.

Verbreitung: von der nordperuanischen bis zur chilenischen Grenze [Küste, Küstenfelswüste und westandiner Trockenwald (*Neoraimondia*) und Trockenwälder Innerboliviens, zwischen Sucre und Cochabamba (*Neocardenasia*).

Über die Morphologie von *Neoraimondia* und *Neocardenasia* ist bereits ausführlich auf Seite 56 berichtet worden; vergl. hierzu auch die Abbildungen: *Neoraimondia*: Taf. 20,2,3; Taf. 34,3-7; Taf. 53,1; *Neocardenasia*: Taf. 18,4; Taf. 34,8,9; Taf. 51,5.

Von einigen Kakteensystematikern werden beide Gattungen zu einer, zu *Neoraimondia* BR. & R., vereinigt. Verf. schließt sich aus morphologischen und arealgeographischen Gesichtspunkten dieser Auffassung nicht an und betrachtet *Neocardenasia* als Untergattung von *Neoraimondia*. Zwischen den Arealen beider Gattungen klafft eine mehrere 1000 km breite, durch die Kette der Anden getrennte Verbreitungslücke. Es werden deshalb die beiden Untergattungen unterschieden.

1. Unter-G.: *Neoraimondia*

Pflanze strauchig, nicht stammbildend (Taf. 20,2-3); Blütenkurztriebe zu langen (bis 15 cm) cephaloiden Zapfen austreibend (Taf. 34,6); Blütenröhre kurz beborstet.

Verbreitung: Peru (Garua- und trockene Küstenfelswüste, maximal bis 1200 m aufsteigend).

2. Unter-G.: *Neocardenasia*

Pflanzen baumförmig, sich erst 1-2 m oberhalb des Erdbodens verzweigend (Taf. 51,5); Blühareolen sich nicht zu Blühzapfen entwickelnd; Blütenröhre lang beborstet.

Verbreitung: Bolivien (innerandine Trockenwälder zwischen Santa Cruz und Cochabamba).

Untergattung: *Neoraimondia* BR. & R.

Es sind 4 Arten beschrieben, die als Varietäten einer Art betrachtet werden können. Die Leitart muß nicht *N. macrostibas* (K. SCH.) BR. & R. (K. SCHUMANN beschrieb diese Art als *Pilocereus macrostibas*) heißen, sondern *N. arequipensis* (MEYEN) BACKBG., denn bereits in seinem Werk »Reise um die Erde« (1834/35) erwähnt MEYEN einen bis 10 m hohen *Cereus arequipensis* MEYEN, der mit *Pilocereus macrostibas* K. SCHUM. identisch ist.

Neoraimondia arequipensis (E. MEYEN) BACKBG.

var. *arequipensis*

Pflanze bis 10 m hoch; Triebe bis 40 cm dick; Blüten grünlich-weiß bis rosa; Früchte bis 7 cm im Durchm., purpurn; Dornen- und Filzpolster bei der Reife abfallend; Pulpa rot.

Verbreitung: Südperu (Felshänge unterhalb Arequipa und dem Tal des Rio Majes).

var. *riomajensis* (RAUH & BACKBG.) RAUH

Rippen meist 7; Perigonblätter rosafarbig.

var. *riomajensis* (RAUH & BACKBG.) RAUH

Rippen 4-6; Blüten hell-karminrot.

var. *aticensis* (RAUH & BACKBG.) RAUH (Taf. 20,2 u. Taf. 41,2)

Pflanze bis 4 m hoch, mit sehr dicken, spreizenden Trieben. Bei Atico bis an das Meer herabsteigend (Taf. 41,2).

var. *gigantea* (WERD. & BACKBG.) RAUH

Pflanze bis 10 m hoch; Triebe sehr dick, \pm parallel angeordnet (Taf. 20,3); Blüten purpurrot.

Verbreitung: Nordperu (Piura, südlich bis zum Tal des Rio Saña und Yequetepeque).

Ist die größte und imponierendste aller peruanischen Kakteen.

var. *roseiflora* (WERD. & BACKBG.) RAUH (Taf. 53, 1).

Pflanze breit ausladend, nur 2 m hoch; Triebe an der Basis gebogen, sich unter hypotoner Förderung verzweigend; Perigonblätter rosenschwarz mit dunklerem Mittelstreifen.

Verbreitung: Zentralperu (Lurin- bis Pisco-Tal, bis 1000 m).

Untergattung: *Neocardenasia* (BACKBG.) RAUH

Einzige Art: *N. herzogiana* BACKBG.

Pflanze bis 10 m hoch, mit kräftigem, in der Jugend wild bedorntem Stamm, der sich in einer Höhe von 2-3 m kandelaberartig zu verzweigen beginnt; Rippen 6-7, abgerundet, stärker erhaben als bei *Neoraimondia*; Blühareolen kugelig, braunfilzig, nicht zu langen Zapfen auswachsend; Perigonröhre nicht kurz filzig-borstig, sondern lang beborstet (Taf. 34, 9); Perigonblätter wie bei *Neoraimondia* rosarot, flach ausgebreitet, deshalb von Staubblättern und Griffel überragt; Früchte groß, kugelig, bis 5 cm im Dm., mit sich ablösenden Borstenareolen (Taf. 37, 6).

Verbreitung: Zentrales Bolivien (im Trockengebüsch, 1200 m in Gesellschaft von *Cleistocactus candelilla* (Farbtaf. 3, 6) *Harrisia tephroacantha* (Taf. 44, 2), *Pereskia diaz-romeroana* (Taf. 54, 1) u. a.

Auf den Säulen von *Neocardenasia* baut sehr häufig der »Töpfervogel« (*Furnarius rufus*) seine großen, mehrere Kilo schweren Lehmester.

Neowerdermannia FRIČ

s. *Gymnocalycium*, S. 150.

Notocactus (K. SCH.) BERG. (incl. *Brasilicactus* BACKBG. und *Eriocactus* BACKBG.)

(Synonym zu *Notocactus* ist auch *Malacocarpus* SD. = *Wigginsia* D. M. PORT, s. auch S. 163 u. 201).

Allgemeine Charakterisierung der Gattung

Körper kugelig bis kurz-säulig, selten einzeln, meist sprossend und koloniebildend, vielrippig; Rippen durch flache Querrillen geteilt oder Areolen zu »Rippenkanten« vereinigt (*N. magnificus*, Taf. 89, 1); Bedornung variabel: von

haar- bis borstenförmig, derb oder locker gibt es alle Übergänge; Blüten in Scheitelnähe, groß und auffällig von meist gelber Farbe; Petalen mit lebhaftem Seidenglanz; Ovar und Perigonröhre beschuppt und dicht wollig; Wollhaare mit Borsten untermischt; Früchte fleischig oder halbtrocken, aufplatzend, bedornt; Samen schwarz; Testa ± warzig.

Verbreitung: Uruguay, Paraguay, S-Bolivien (Gran Chaco), N-Argentinien (auf Sandsteinfelsen oder auch auf sandig-grasigem Boden).

Mit *Notocactus* vereinigt wird auch die Gattung *Brasilicactus* BACKBG., die mit 2 Arten in Südbrasilien beheimatet ist: Körper kugelig, einzeln wachsend, mit dünnen, steifen, weißen oder gelben Borstendornen und vertieftem Scheitel; Blüten bedornt, relativ klein, aber dafür in großer Anzahl im Scheitel erscheinend, ihre Röhre gleich den kleinen fleischigen Früchten bedornt.

Notocactus (= *Brasilicactus*) *graessneri* K. SCHUM.

Dornen gelbbraun; Blüten grünlichgelb.

Notocactus (= *Brasilicactus*) *haselbergii* HGE.

Dornen weiß; Blüten bis 1,5 cm lang, lebhaft rot (Taf. 89, 7).

Verbreitung: Beide Arten Südbrasilien (Rio grande do Sul).

Auch die Arten der Gattung *Eriocactus* BACKBG. werden heute zu *Notocactus* gestellt.

Notocactus (= *Eriocactus*) *leninghausii* HGE, jr.

Körper anfangs kugelig, im Alter kurz-säulig, bis 1 m lang und bis 10 cm dick, von der Basis her sprossend und koloniebildend; an alten Pflanzen ist der abgeplattete, leicht vertiefte, weißwollige Scheitel schräg orientiert und weist stets nach der Seite des längsten Lichteinfalls (Taf. 89, 2) hin; Rippen zahlreich; Randdornen borstig-weiß bis goldgelb; Blüten sehr groß, bis 4 cm im Dm.

Verbreitung: Südbrasilien.

Notocactus (= *Eriocactus*) *magnificus* (RITT.) KRAINZ

ist einer der schönsten Neufunde von HORST in Brasilien (Taf. 89, 1). Die kugelige bis kurz-zylindrische Pflanze erreicht einen Durchmesser bis zu 20 cm bei einer Höhe von ± 15 cm; die 10-20 erhabenen Rippen sind von einer auffallend blaugrau-grünen Farbe, zu der die weißen Areolen mit ihren goldgelben, borstenförmigen Dornen kontrastieren; Areolen zu weißfilzigen »Rippenkanten« zusammenfließend; Blüten sehr groß, bis 5 cm breit, hellgelb.

Verbreitung: Brasilien (Rio Grande do Sul).

Habituell und auch aufgrund der stark papillösen Struktur der Samenschale von allen übrigen *Notocactus*- (incl. *Eriocactus*-) Arten abweichend.

Notocactus (= *Eriocactus*) *schumannianus* NIC. (Farbtaf. 8, 10)

Körper anfangs breitrundlich, im Alter keulig-säulig, bis 1 m lang und dann meist mit schrägem Scheitel (Taf. 47, 2), von der Basis her sprossend und daher gruppenbildend; Randdornen 4-7, gerade, gelblich bis bräunlich, bei der var. *nigrispinus* (Taf. 89, 5) schwärzlich; Blüten gelb, sehr groß.

Verbreitung: Paraguay, Cerro Azuhay, Granit- und Sandsteinblockhalden, inmitten des Regenwaldgebietes; häufig in Gesellschaft von terrestrischen, grauen Tillandsien (Taf. 89, 5). Als Zeichen hoher Luftfeuchtigkeit sind die Kakteenkörper dicht mit roten und gelben Strauchflechten (*Teloschistes*-Arten, Farbtaf. 8, 10) überwachsen.

Notocactus (= *Malacocarpus*) *buiningii* BUXB. (Taf. 89, 4)

Körper flachkugelig, bis 8 cm hoch und 12 cm breit, grün; Scheitel nicht wollig; Rippen bis zu 16, in scharfkantige Höcker gegliedert; Areolen im Scheitel weißwollig; später verkahlend; Dornen 4, überkreuz gestellt; Blüten groß, gelb; Narben purpurrot.

Verbreitung: Uruguay (gegen die brasilianische Grenze zu; Livramento-Riviera).

Notocactus mammulosus (LEM.) BERG. (Taf. 89, 3)

Körper kugelig bis gestreckt, bis 14 cm lang; Blüten bis 4 cm lang, kanariengelb; Narben dunkelpurpurn; formenreiche, kulturwürdige Art.

Verbreitung: Argentinien, Uruguay.

Notocactus scopia (SPRENG.) BERG.

Körper kugelig bis zylindrisch, bis 10 cm hoch, reich sprossend. Besonders schön ist die var. *ruberrima* mit ihren bis zu 40 schneeweißen, ca 7 mm langen Randdornen und den 3-4 kräftigeren, blaßroten bis tiefroten Zentralsdornen; Blüten ca. 4 cm lang, kanariengelb, mit braunwolliger Röhre (Taf. 89, 6).

Verbreitung: Südbrasilien bis Uruguay.

Notocactus tabularis (CELS ex K. SCHUM.) BERG.

Körper meist einzeln, flachkugelig, bis 8 cm dick, blaugrün; Rippen 16-23, niedrig, stumpf; Areolen 4-5 mm voneinander entfernt, durch Kerben getrennt, im Scheitel weißwollig;

Randdornen dünn, spreizend, hell; Zentralsdornen 4, sehr kurz; Blüten zahlreich in Scheitelnähe erscheinend, bis 6 cm lang; Perigonblätter lineal, seidig-glänzend, gelb; Narben karminrot.

Verbreitung: Uruguay.

In der Kultur weit verbreitete Art; dankbarer Blüher.

Zu den rotblühenden Notocacteen gehören

Notocactus uebelmannianus BUIN:

Körper flachkugelig, einzeln, glänzend dunkelgrün, bis 17 cm im Dm; Rippen 12-16, rund, gehöckert; Areolen weißwollig, mit ca. 6 angedrückten Randdornen; Blüten sehr groß, glänzend weinrot.

Verbreitung: Brasilien (Rio Grande do Sul bei Cacapava). Ferner:

Notocactus purpureus RITT. (Brasilien);

Notocactus rubriflorus KOL. (Uruguay und Südbrasilien).

Nyctocereus (BERG.) BR. & R.

Schlanktriebige, aufrechte, niederliegende oder Kakteen mit Wandersprossen, (Taf. 21, 4); Rippen niedrig mit dünn-nadeliger Bedornung; Blüten nächtlich (deshalb »Nacht-kaktus«), ziemlich groß, trichterig; Perigonröhre und Ovarium mit borstigen, aber stechenden Dornen; Früchte dornig, fleischig; Samen sehr groß, schwarz.

Beschrieben sind 7 Arten, die von Mexiko über Guatemala bis Nicaragua verbreitet sind. Als Beispiel sei

Nyctocereus guatemalensis BR. & R.

aufgeführt.

Triebe als Wandersprosse (Taf. 21, 4) ausgebildet, 3-6 cm dick, mit 8-12 Rippen; Blüten 4-7 cm lang, stark duftend; Früchte länglich, bedornt, zinnoberrot mit karminroter Pulpa; Samen glänzend-schwarz.

Verbreitung: Guatemala [Trockental von El Rancho, bei 800 m große Dickichte bildend; in Gesellschaft von *Pereskia* (= *Rhodocactus*) *autumnalis*, *Ritterocereus eichlamii*, *Pilosocereus maxonii* u. a.].

Obregonia FRIČ

Monotypisches Genus mit

Obregonia denegrii FRIČ

in Nordostmexiko (Tamaulipas, San Vicente bei Ciudad

Victoria) beheimatet, wurde bereits von A. BERGER mit *Strombocactus* (s. S. 194) vereinigt:

Körper breitrund, bis 12 cm im Dm.; Mamillen blattartig (Taf. 9,2), oberseits abgeflacht, unterseits gekielt, an der Spitze mit anfangs weißwolligen Areolen; Dornen 2-4, weich, bis 1,5 cm lang, bald abfallend; Blüten weiß bis hellrosa; Frucht eine weiße Beere.

Oehmea F. BUXB.

Untergattung von *Mammillaria*, s. dort, S. 164.

Oreocereus (BERG.) RICC.

Kleine Gruppe hochandiner, meist oberhalb 4000 m wachsender, \pm dicht wollig behaarter Säulencereen, die von HUTCHISON und KIMNACH (l.c.) aufgrund ihres zygomorphen Blütenbaues in die Synonymie von *Borziacactus* (s. S. 122) gestellt wird. Aus arealgeographischen und morphologischen Gesichtspunkten heraus sollte *Oreocereus* als eigene, zumindest aber als Untergattung von *Borziacactus* erhalten bleiben: alle Arten haben rein hochandine Verbreitung und sind Begleitpflanzen der von dem Kompositenstrauch *Lepidophyllum quadrangulare* gebildeten Tola-Heide resp. der Puna; zudem sind die Sprosse meist in dichte Wollkleider eingehüllt; die Areolen besitzen sehr derbe, lange Dornen; die Früchte öffnen sich bei der Reife an ihrer Basis mit einem Loch, entlassen trockene Samen und stimmen hierin mehr mit denen von *Arequipa* als von *Borziacactus* im engeren Sinne überein:

Schlanke, mäßig dicke, bis 3 m hohe (*Oreocereus maximus*), gruppenbildende (Taf. 46,1), von der Basis her verzweigte, meist in dichte, weiße oder bräunliche Haare eingehüllte Säulen; Rippen durch Querfurchen in Höcker aufgelöst; Blüten in Scheitelnähe (Taf. 90,2), z. T. aber auch tiefer; Pericarpellröhre dick, gerade oder leicht gekrümmt, dicht beschuppt, in den Achseln der Schuppen Wollhaare; Perigonblätter tagsüber entfaltet, schiefsummig, rosa-bis leuchtend-dunkelkarminrot; Staubblätter und die langen, grünen Narben herausragend; Früchte kugelig, glatt, gelblich-rötlich, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt, wie erwähnt, sich an der Basis mit einem Loch öffnend.

Verbreitung: hochandine Region des südlichen Peru (Nordgrenze bei Nazca-Puquio), Nordchile, Bolivien und Nordargentinien, meist oberhalb 4000 m. Die tiefsten Standorte wurden von uns bei 2000 m oberhalb Tacna (chilenisch-peruanisches Grenzgebiet) festgestellt.

Beschrieben sind bisher 6 Arten:

Eine der schönsten ist

Oreocereus hendriksenianus BACKBG.

Pflanze dichte, mehrere Meter im Dm. große Gruppen bildend (Taf. 46,1); Triebe bis 1 m hoch, 10 cm dick, spitzenwärts keulig verdickt; Borstenhaare sehr dicht und rein weiß (bei der var. *densilanus* RAUH & BACKBG, nahezu fehlend bei der var. *spinosissimus* RAUH & BACKBG.); Zentraldornen bis 15 cm lang, gebogen, bernsteingelb; Blüten karminrot, mit lang herausragendem Griffel und grünen Narben.

Verbreitung: Südperu bis Nordchile (Tola-Heide).

Die größte Art ist

Oreocereus maximus BACKBG.

Triebe bis 3 m hoch und 20 cm dick; Haare locker-strählig, bräunlich; Blüten trübrosa.

Verbreitung: Bolivien (Tupiza, Tola-Heide).

Oreocereus neocelsianus BACKBG. (Taf. 90,2)

ist wesentlich kleiner als voriger; die 8 hell- bis dunkelgraugrünen Triebe werden bis 12 cm dick und bis 1,5 m hoch; Areolenhaare dicht, strählig, grauweiß bis bräunlich; Randdornen etwa 9, steif, bis 2 cm lang; Zentralsdornen 1-4, bis 8 cm lang; Blüten bis 9 cm lang, trübrosa.

Verbreitung: Südbolivien bis Nordargentinien.

Oreocereus trollii (KUPP.) BACKBG.

Gruppenbildend mit zahlreichen, dicken, aber kurzen (selten höher als 60 cm langen) Trieben; Areolenhaare dicht, fein, weiß bis bräunlich; Zentralsdornen derb, anfangs leuchtend braunrot, später gelb bis rotbraun; Blüten ca. 4 cm lang, rosa bis karminrot, innen bläulich schimmernd.

Verbreitung: Nordargentinien.

Bei der in Südbolivien beheimateten var. *crassiniveus* (BACKBG.) BACKBG. sollen die Triebe später liegen und viel länger als 60 cm werden.

Oreocereus varicolor BACKBG.

Pflanze große Gruppen bildend; Säulen aufrecht bis 1,2 m hoch; Areolen braunweiß, wenig behaart, bräunlich; Mitteldorn sehr lang, weiß bis dunkelrot; Blüten bis 6 cm lang. Die in Taf. 90,1 dargestellte Pflanze ist die var. *tacnaensis* (RITT.) BACKBG, die in Südperu oberhalb Tacna-Moquegua in 2000-2500 m Höhe in *Polylepis*-Gebüsch wächst.

Oroya BR. & R.

Hochandine Kugelkakteen, einzeln wachsend oder sprossend, bisweilen einen Durchmesser von 30 cm erreichend, tief im Boden steckend; der Körper allmählich in eine sich kontrahierende Rübenwurzel verjüngend, vielrippig, ziemlich dicht bedornt; Dornen in Form und Farbe recht variabel; Blüten relativ klein, rosafarbig, rot oder gelb, ähnlich denen von *Neoporteria*: äußere Perigonblätter abspreizend, die inneren zusammenneigend und die Staubblätter bedeckend (Farbtaf. 8, 1 und Abb. 211 bei RAUH, 1958); Früchte (ähnlich denen von *Neoporteria*) hohl, sich an der Basis öffnend und die matt-schwarzen Samen in den Scheitel austreuend.

Oroya ist eine zentralperuanische, vorwiegend in der Cordillera Negra und C. Blanca verbreitete Kakteen-gattung und zugleich eine typische Begleitpflanze der hochandinen Puna (Feuchtpuna), wo sie zwischen den Horsten der Ichu-Gräser wächst (Taf. 46, 3), häufig in Gesellschaft von *Ephedra americana* (vor allem *O. borchersii* in der Cord. Blanca).

Die Gattung ist mit 2 Arten vertreten, von denen *Oroya peruviana* von dem deutsch-peruanischen Botaniker A. WEBERBAUER nahe der zentralperuanischen Minenstadt Oroya entdeckt und von K. SCHUMANN (1903) als *Echinocactus peruvianus* beschrieben wurde. Diese, in der Kultur blühwillige, auffallend schwarz bedornete Pflanze ist seither nicht wieder gefunden worden¹, so daß BACKEBERG seine bernsteingelb bedorneten, im gleichen Gebiet gefundenen Pflanzen als *O. neoperuviana* BACKBG. beschrieb. Auf seinen Perureisen 1954 und 1956 hielt sich Verf. längere Zeit in der Gegend um Oroya auf und sammelte eine Reihe rotblühender *Oroya*-Pflanzen, die damals von RAUH und BACKEBERG z. T. als eigene Arten, z. T. als Varietäten beschrieben wurden; Verf. ist heute, nach weiteren Studien im gleichen Gebiet, der Auffassung, daß es nur 2 Arten gibt, nämlich die sehr variable, rotblühende (in verschiedenen Farbtönungen) *Oroya peruviana* (K. SCH.) BR. & R. und die gelbblühende *Oroya borchersii* (BÖD.) BACKBG, wobei zu betonen ist, daß die Areale beider Arten sich kaum überschneiden; die gelbblühende *O. borchersii* hat ein wesentlich größeres Verbreitungsgebiet als

Oroya peruviana (K. SCHUM.) BR. & R.

(nach der Original-Diagnose von K. SCHUMANN)

Körper kugelig bis länglich, dunkelgrün, mit 18-20 Rippen, diese in der Scheitelregion in Mamillen aufgelöst; Areolen länglich mit ± 20 rötlich-braunen bis schwarzen Randdornen; Blüten zahlreich in Scheitelnähe, mit 0,6 cm langer,

beschuppeter, aber fast kahler Röhre; äußere Perigonblätter zurückgeschlagen, hellkarmin- bis zinnoberrot, die inneren aufgerichtet, gelblich; Früchte rötlich-gelb.

Verbreitung: Peru, »Hohe Berge oberhalb Lima«, ohne genaue Standortsangabe.

Alle in der Kultur sich befindlichen und als *Oroya peruviana* bezeichneten Pflanzen dürften dem von WEBERBAUER gesammelten Material entstammen, denn, wie erwähnt, wurde die »echte« *O. peruviana* nicht wieder gefunden.

Folgende Arten sind als Varietäten von *O. peruviana* zu führen:

var. *laxiareolata* (RAUH & BACKBG.) RAUH

var. *neoperuviana* (BACKBG.) RAUH

var. *subocculata* (RAUH & BACKBG.) RAUH

Die in der Kultur gleichfalls sehr blühwillige *O. gibbosa* RITT. wird von BACKEBERG als synonym zu *O. peruviana* gestellt.

Oroya borchersii (BÖD.) BACKBG. (Farbtaf. 8, 1)

Körper breit-rund, bis 30 cm im Durchm., mit eingetieftem Scheitel, frischgrün, sprossend; Rippen über 30; Areolen hellbraun, mit 10-15 kammförmig angeordneten, bernsteingelben bis rotbraunen Dornen; Blüten zahlreich, 2 cm lang, zitronengelb; Früchte grünlichgelb.

Verbreitung: Zentralperu (Cordillera Blanca: von der Lagune Conococha im Süden bis zum Cañon de Pato im Norden; Cordillera Negra, häufig oberhalb 4000 m).

Wie alle Hochgebirgskakteen in der Kultur nicht einfach. Benötigt im Sommer viel Wärme und Sonne; muß im Winter kühl und trocken gehalten werden.

In der Heimat wächst *Oroya* in einem schwarzen, humosen, leicht sauren (pH 5-6) Substrat, dem typischen Punaboden. Importpflanzen könnten vielleicht bei entsprechender Kultur winterhart sein!

Ortegocactus ALEX.

s. Farbtaf. 7, 6 und S. 170.

Pachycereus (BERG.) BR. & R.

Gewöhnlich sehr große, spärlich verzweigte, baumförmige Kakteen mit deutlich entwickeltem Stamm und aufsteigen-

¹ Wie schnell Pflanzen verschwinden können, konnte Verf. auf seinen Perureisen beobachten. Im Jahre 1954 und 1956 fand er auf den Terrassen des Rio Mantaro südlich von Oroya noch Massenbestände von *Oroya »neoperuviana«*; im Jahre 1975 wurde am gleichen Ort nicht eine einzige Pflanze angetroffen.

den, säulenförmigen Ästen (Taf. 19,2); Jugendstadien und Altersform häufig hinsichtlich ihrer Bedornung auffallend verschieden (Taf. 26,2,3), tagblütig; Blüten kurzröhrig; Röhre und Ovarium beschuppt; Schuppen in ihren Achseln Filzareolen und Borsten tragend; Früchte sehr groß, trocken, in der Regel von bedornen Filzareolen bedeckt, die zur Reifezeit abfallen; Samen groß, schwarz.

Die Leitart der Gattung ist:

Pachycereus pringlei (S. WATSON) BR. & R. (= *Cereus pringlei* S. WATS.)

Pflanzen baumförmig, bis 12 m hoch, mit 1-2 m hohen Stämmen und wenigen dicken, aufrechten, blaugrünen, fast dornenlosen, 11-17-rippigen Trieben (Taf. 19,2; Taf. 90,5); Areolen der Jungpflanzen wild bedornt, mit ca. 20, bis 2 cm langen Randdornen und mehreren, z. T. bis 12 cm langen schwarzen Zentraldornen (Taf. 26,2); an blühfähigen Areolen ist die Bedornung stark reduziert, und die Areolen einer Rippe vereinigen sich zu einer »Rippenkante« (Taf. 26,3); Blüten vorwiegend in Scheitelnähe, aber bis zu 2 m herabreichend, glockig-trichterig, bis 8 cm lang; Röhre und Ovarium stark gelb-wollfilzig, aber kaum bedornt; innere Perigonblätter weiß, breit, spreizend; Früchte kugelig, von braunem Filz bedeckt, trocken; Samen groß, mit fleischigen Funiculi.

Verbreitung: Mexiko [nördliches und zentrales Niederkalifornien und auf das Festland (Sonora) übergreifend (s. Fig. 33). In den Magdalenaplains bildet *P. pringlei* regelrechte Wälder in Gesellschaft der Telegraphenstangenpflanze *Fouquieria (Idria) columnaris* (Taf. 19,2), *Lophocereus schottii*, *Pedilanthus macrocarpus*, *Opuntia molesta* u.a.].

In der Bahia de la Concepcion an der Golfküste von Niederkalifornien verzahnen sich die *Pachycereus pringlei*-Wälder mit Salzpflanzen, vor allem Mangroven (s. Taf. 41,4), *Rhizophora mangle*. In Niederkalifornien wird *Pachycereus* als »el cardon« bezeichnet.

An seiner nördlichen Verbreitungsgrenze bei El Rosario (Niederkalifornien) ist *P. pringlei* mit *Bergerocactus emoryi* (ENG.) BR. & R. vergesellschaftet und bildet mit diesem einen Gattungsbastard, der von BRITTON & ROSE als *Pachycereus orcuttii* (K. BRAND.) BR. & R. beschrieben, von R. MORAN aber in *x Pachgerocereus orcuttii* (K. BRAND.) R. MORAN umbenannt wurde. Damit sind von *Bergerocactus* 2 Gattungsbastarde [*x Myrtgerocactus lindsayi* (= *Myrtillocactus cochal* *x Bergerocactus emoryi*) und *x Pachgerocereus orcuttii* (= *Pachycereus pringlei* *x Bergerocactus emoryi*] bekannt.

Ebenfalls in Niederkalifornien (Kagebiet) beheimatet und auf das mexikanische Festland (Chihuahua-, Sonora- und Colima-Wüste) übergreifend ist

Pachycereus pecten-aboriginum (ENG.) BR. & R.

Pflanze baumförmig, aber nur 5-10 m hoch werdend mit 1-2 m langem und 30 cm dickem Stamm; Krone reich verzweigt, mit zahlreichen aufrechten, 10-11-rippigen Trieben (Taf. 90,6); Areolen älterer Triebe mit ± 8 , bis 1 cm langen Randdornen, Zentraldorn 1-3 cm lang; in den blühfähigen Areolen sind alle Dornen zu 2,5 cm langen Borsten umgebildet; Blüten bis 8,5 cm lang; Früchte bis 7,5 cm dick, mit gelbem Filz und bis 6 cm langen Dornen besetzt, denen einer Edelkastanie (*Castanea vesca*) ähnelnd (Taf. 90,4).

Verbreitung: s. o.

Die Dornen der Früchte wurden früher von den mexikanischen Indianern als Kammersatz benutzt, worauf auch der Name *pecten-aboriginum*, »Kamm der Eingeborenen« Bezug nimmt.

Pachycereus grandis ROSE (Taf. 90,8)

Baumförmig, über 10 m hoch, mit kurzem, bis 1 m dickem Stamm; Seitenäste dick, steil aufsteigend, blaßgrün, anfangs etwas reifig-wachsig; Rippen 9-11, hoch, scharfkantig; Areolen mit 9-10 Rand- und 3 Zentraldornen, von denen der längste bis 6 cm lang sein kann; Blüten relativ klein, nur bis 4 cm lang, weiß; Pericarpell im Bereich des Ovariums mit Borstendornen und Haaren; Früchte groß mit gelbfilzigen und gelbbedornen Areolen.

Verbreitung: Zentralmexiko (von Morelos bis nach Cuernavaca).

Pachycereus ruficeps (WEB.) BR. & R.

wird von BACKEBERG in die Gattung *Mitrocereus* (WEB.) BACKBG. gestellt (s. S. 173).

Von BRITTON & ROSE und von HUNT wird auch die von BACKEBERG begründete, monotypische Gattung *Marginatocereus* als synonym zu *Pachycereus* gestellt.

Pachycereus (= *Marginatocereus*) *marginatus* (DC.) BR. & R.

Pflanze 3-7 m hoch, normalerweise unverzweigt, in der Kultur sich verzweigend, glänzend-dunkelgrün, mit 5-6 schmalkantigen, später breitgerundeten Rippen (Taf. 90,9); Areolen sehr dicht stehend, fast zusammenfließend, braunfilzig; Dornen sehr kurz, kaum sichtbar, später abfallend; Blüten einzeln oder auch zu 2 aus einer Areole, teilweise lange

Blütenketten« bildend, bis 5 cm lang, derb, kurz-zylindrisch, mit weißlichem oder rotem Saum; Röhre und Ovarium mit Schuppenblättern, in ihren Achseln Wollareolen und kleine Dornen; Früchte kugelig, ca. 4 cm groß mit später abfallenden Areolen.

Verbreitung: Mexiko (Hidalgo, Querétaro und Guajambo).

Die Pflanze hat sich heute in Mexiko überall naturalisiert, da sie zur Anlage von Hecken und Umfriedungen von Gehöften Verwendung findet (Taf. 39, 1).

Jungpflanzen sind in der Kultur infolge ihrer lebhaft dunkelgrünen Farbe sehr beliebt. Bei zu starker Nässe, auch wenn sie zu kühl kultiviert werden, bekommen sie leicht schwarze Flecken.

Parodia SPEG.

Körper klein, einzeln oder infolge Sprossung koloniebildend, kugelig bis kurz-zylindrisch; Rippen häufig spiralig angeordnet, in Warzen aufgelöst; Dornen der Mamillenspitze aufsitzend, zahlreich; einer der Zentraldornen oft stark verlängert, gebogen oder hakig; Blüten zu mehreren in Scheitelnähe, meist prächtig gefärbt, leuchtend rot, orange oder gelb, glockig-trichterig. Tagblüher! Röhre kurz, gleich dem Ovarium mit Schuppenblättern, in ihren Achseln Wolle und Dornen; Früchte klein, fleischig oder trocken, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt; Samen klein, hinsichtlich ihrer Testastruktur bei den einzelnen Arten verschiedenen.

Verbreitung: Bolivien bis Nordargentinien, Paraguay, Mittel- bis Südbrasilien.

Die Parodien gehören zu den schönsten und farbenprächtigsten Kakteen Südamerikas; viele Arten wachsen gepfropft besser als wurzelecht, verlieren dann aber ihren natürlichen Habitus. Bei wurzelechter Kultur sind regelmäßige, aber mäßige Wassergaben erforderlich.

Nach BACKEBERG sind bisher 87 Arten (+31 Varietäten) beschrieben. In den letzten Jahren hat vor allem H. BRANDT eine große Anzahl neuer Parodien beschrieben, deren Artwert von Wissenschaftlern stark angezweifelt wird.

Aus der Fülle der Arten können nachfolgend nur wenige besprochen und abgebildet werden. Die Auswahl aber fällt schwer, da alle schön und kulturwürdig sind.

Parodia maassii (HEESE) BERG. (Taf. 90, 10)

Körper kugelig bis kurz zylindrisch, ca. 15 cm im Dm., frischgrün; Rippen 13-21, zum Scheitel hin etwas gehöckert;

Randdornen 8-10, von 5 mm bis 3 cm lang, anfangs honiggelb, später heller; Zentraldornen 4, davon der basale bis 7 cm lang, gekrümmt bis hakig; Blüten gelbrot.

Verbreitung: Bolivien und Nordargentinien. Sehr formenreiche, aber sehr dekorative und deshalb in der Kultur häufige Art.

In diesen Formenkreis gehört auch die von RITTER gefundene *P. culpinensis*. Importpflanzen zeigen kaum Unterschiede zu *P. maassii*.

Parodia microsperma (WEB.) SPEG. (Taf. 90, 11)

Körper kugelig bis kurz-zylindrisch, 10 cm dick; Randdornen bis 25, dünn, weiß, feinborstig, bis 6 mm lang, Zentraldornen 3-4, pfriemlich, bis 1 cm lang; Blüten gelb, ± 4 cm im Durchm. Variabel.

Verbreitung: Nordargentinien (Tucuman).

Parodia rubriflora BACKBG.

Körper breit-rund, grün; Rippen ± 19 , spiralig, in Warzen aufgelöst; Randdornen ± 20 , borstig; Zentraldornen 4, bis 1,2 cm lang; Blüten feuerrot mit leichtem Goldschimmer (Farbtaf. 7, 7).

Verbreitung: Nordargentinien.

Steht der *P. sanguiniflora* FRIČ ex BACKBG. sehr nahe und ist schwer von dieser zu unterscheiden. Beide Arten sind vielleicht sogar identisch.

Pediocactus BR. & R.

bildet eine Gruppe winterharter, in Europa wenig bekannter Kakteen, die einmal sehr eng umgrenzte und schwer auffindbare Standorte einnehmen, zum anderen sehr klein sind, häufig nur einen Durchm. von wenigen Zentimetern erreichen, tief im Boden stecken und ihrer Umgebung so sehr angepaßt sind, daß viele von ihnen als Mimesekakteen zu bezeichnen sind. Einige Arten gehören in ihrer Heimat (Nordarizona bis New Mexico) der »Upper Sonorian Zone«, also der *Juniperus*- Sagebrush- (*Artemisia tridentata*) Zone (s. S. 76 und Taf. 48, 1-4) an. Hier wachsen sie häufig versteckt unter Gebüsch oder in Geröll, im Winter von Schnee bedeckt.

Die Rippen der kleinen, oft mit Rübenwurzeln versehenen Körper sind in Warzen aufgelöst, die Dornen häufig zu langen Borsten umgebildet, so beim »spider web«, dem Spinnweb-Kaktus (*Pediocactus paradinei*, Taf. 48, 4). Die Blüten sind mäßig groß und entspringen etwas unterhalb des Scheitels; sie sind tagsüber geöffnet und nachts nur wenig geschlossen; Früchte

nackt, trocken, seitlich aufreißend; Samen dunkelbraun bis schwarz mit etwas höckeriger Testa.

Die Gattung ist in Europa aufgrund der besonderen ökologischen Verhältnisse ihrer Standorte kaum zu kultivieren und deshalb spärlich in den Sammlungen vertreten; Importpflanzen überleben nur kurze Zeit, und auch Pfropfungen führen selten zu Erfolg.

Nach L. BENSON, der erst 1969¹ die Gattung überarbeitet hat, sind in den letzten 20 Jahren 5 neue Taxa, *P. paradisei*, *P. knowltonii*, *P. peeblesianus* var. *fickeiseniae*, var. *maianus*, sowie *P. bradyi* entdeckt worden.

Wir schließen uns der Gliederung der Gattung von L. BENSON an, in welche auch die Gattungen *Utahia* (*U. sileri*), *Pilocanthus* (*P. paradisei*), *Navajoa* (*N. peeblesiana*) und *Toumeyia* (*T. papyracantha*) einbezogen werden.

Pediocactus bradyi L. BENSON (Taf. 91, 1).

Körper einzeln, selten 2- oder mehrköpfig, 5-15 cm im Dm., tief im Boden steckend und zur Wurzel hin sich verjüngend; Rippen in einzelne Warzen aufgelöst; Randdornen ca. 15, weiß bis gelbbraunlich; Blüten strohgelb; Früchte grün, braun vertrocknend.

Verbreitung: USA (Colorado Plateau, ca. 1300 m; Arizona, nahe des Marble Cañon am Colorado River, lehmige, von Quarzkieseln überdeckte Flußterrassen).

Pediocactus knowltonii L. BENSON [= *P. bradyi* L. BENS. var. *knowltonii* (L. BENS.) BACKBG.]

Körper sehr klein, ca. 3,5 cm hoch, 2 cm im Durchm., einzeln oder wenigköpfig (Taf. 48, 2); Mamillen winzig, mit 18-23 weißen, feinborstigen Randdornen; Blüten etwa 1 cm lang, rosafarbig; Früchte 4 mm lang.

Verbreitung: Grenze zwischen Colorado und New Mexico, in lichtem Wacholder-Wald, zwischen Steinen und Flechten (Taf. 48, 1, 2).

Pediocactus paradisei B. W. BENSON (= *Pilocanthus paradisei* B. W. BENSON & BACKBG.)

Körper einzeln, klein, kugelig; Mamillen an der Basis mit Warzen, im Alter mit sehr langen, haarartigen Dornen, ein (nach BACKEBERG) im Bereich der Kugelkakteen einzigartiges Verhalten; deshalb wurde von BACKEBERG auch das eigene Genus *Pilocanthus* geschaffen. Da die weißen Stachelborsten sich miteinander spinnenwebartig verflechten, wird der Kaktus auch als »spider-web«, als »Spinnweb-Kaktus« bezeichnet (Taf. 48, 4); Blüten meist einzeln in Scheitelnähe,

mit radförmiger, 1,2 cm großer, cremeweißer Krone.

Verbreitung: Arizona [House-rock-valley, hier nahezu ausgerottet; NO-Mohave County, N-Kaibab-Plateau (1300-1500 m); Begleitpflanze der Sagebrush- (*Artemisia tridentata*)-Formation].

Pediocactus peeblesianus (CROIZ.) L. BENSON (= *Navajoa peeblesiana* CROIZ.)

Körper sehr klein, einzeln, selten verzweigt, blaugrün, elliptisch-oval, oft nur der Scheitel aus dem Boden herausragend; Randdornen 3-5, zum Körper hin gekrümmt; Zentralsporn 1, über den Scheitel gebogen; Blüten 1-7 cm lang, weiß; Perigonblätter mit rosafarbigem Mittelstreifen.

Verbreitung: USA (Arizona bei St. Joseph und Holbrook; Navajo County).

BENSON unterscheidet die folgenden Varietäten:

var. *peeblesianus*

var. *fickeiseniae* L. BENSON

meist verzweigt; Zentralsporn aufrecht.

Arizona, vom nordöstl. Mohave County bis zum Grand Canyon, Umgebung vom Little Colorado River.

var. *maianus* L. BENSON

unverzweigt; Zentralsporn fehlend.

Arizona (bei Prescott, Yavapai County).

Die beiden ersteren Varietäten werden bei BACKEBERG als Arten von *Navajoa* geführt.

Pediocactus papyracanthus (ENG.) L. BENS. [= *Toumeyia papyracantha* (ENG.) BR. & R.], der Grama-grass oder Papierdorn-Kaktus.

Körper einzeln, klein, bis 10 cm hoch (gepfropft viel größer und reich kindelnd); Rippen in Warzen aufgelöst; Randdornen 5-9, 3-4 mm lang, rund oder abgeflacht; Mitteldornen 4, bis 5 cm lang, papierartig, flach, dünn; Blüten bis 2,5 cm lang, weiß, seidig-glänzend.

Verbreitung: USA (New Mexico; Nordarizona, im offenen Grasland der *Juniperus*-Stufe, in Höhenlagen von 1700-2500 m). Während des Winters sind die Pflanzen mehrere Monate unter Schnee begraben.

P. papyracanthus ist im Bereich der Kakteen eines der schönsten Beispiele für die Erscheinung der Mimese, für Anpassung an die Umgebung. Die Pflanze wächst nur zwischen den Blue- (oder Grama-) grass, *Bouteloua gracilis*-Horsten (Taf. 91, 7), dessen abgetrocknete Blätter den

¹ BENSON, L., 1969, 3, A.: The Cacti of Arizona. Tuscon/Arizona: The University of Arizona Press.

Papierdornen des Kaktus so täuschend ähnlich sind (Taf. 91,8), daß man oft Stunden benötigt, um einen einzigen Kaktus zu finden. Die größten Chancen bieten sich am Rande von Ameisenhaufen. Die Ameisen verschleppen nämlich die Samen, die in der lockeren Erde geeignete Keimungsbedingungen finden.

Pediocactus (= *Utahia*) *sileri* (ENG.) L. BENSON (Taf. 91,9).

Körper einzeln, breitrundlich, später etwas gestreckt, bis 15 cm hoch und 12 cm dick; Rippen 8-16, in konische Höcker aufgelöst; Areolen weiß, filzig-haarig; Randdornen 11-13, grauweiß; Zentralsdornen 3-4, anfangs fast schwarz, später heller, pfriemlich; Blüten gelblich, 2,5 cm groß; Früchte grün, klein beschuppt.

Verbreitung: USA (Navajo und Mojave Desert, Nordarizona, in der Umgebung von Pipe Springs und Fredonia, in Höhenlagen von 1600-1800 m, auf reinen, harten Gipsböden, in Gesellschaft von Halophyten; *P. sileri* läßt sich deshalb kaum kultivieren.

Pediocactus (= *Echinocactus*) *simpsonii* (ENG.) BR. & R. (Taf. 91,11).

Körper meist einzeln, bis 15 cm lang und 15 cm dick; Rippen in einzelne Warzen aufgelöst; Randdornen 15-25, weiß bis cremefarbig; Zentralsdornen 5-8, gerade oder leicht gebogen; Blüten bis 3 cm lang, gelblich bis rosa; Früchte kugelig bis weiß.

Verbreitung: USA (Nordarizona, Gran Cañon, östl. Oregon, zentrales Nevada, New Mexico, Süddakota und Westkansas; feinerdige Böden in Tälern und auf Hügeln, von 2000-3200 m, *Juniperus*- und Sagebrush-Formation).

Pelecyphora EHRENBG.

Die »Beilträger« (infolge der Mamillengestaltung) sind kugelige bis zylindrische, oft bis zum Scheitel im Boden steckende Pflanzen (Taf. 91,2) mit lang gezogenen Warzen und kammförmig angeordneten Dornen (Taf. 6,4,7,8). Die Früchte sind klein und weiß und lösen sich vom Scheitel her auf; Samen klein, schwarz.

Die verbreitetste und bekannteste Art ist

Pelecyphora aselliformis EHRENBG.,

der »Asselkaktus«, von den Indianern als Heilmittel verwendet und ähnlich wie *Lophophora* (s. S. 163) als Peyote oder Peyotillo bezeichnet.

Pflanze kugelig-keulig, bis 10 cm hoch und 5,5 cm dick, im

Scheitel vertieft, graugrün, im Alter oft reich sprossend (Taf. 91,3); Areolen langgezogen, bis 5 mm hoch; Dornen nicht stechend, in ihrer Gesamtheit bei starker Vergrößerung einem Fiederblatt gleichend (Taf. 6,4,7,8); Blüten glockig-trichterig, karminviolett, bis 3 cm breit.

Verbreitung: Nordmexiko (San Luis Potosi), auf humusreichen, grasigen Kalkfelsen. Hier ist *Pelecyphora* häufig völlig von Moosen umwachsen (Taf. 91,2), die sich bei Regen voll Wasser saugen.

Schöner, seltener und in der Kultur ungleich schwieriger ist

Pelecyphora pseudopectinata BACKBG.

Körper einzeln, kugelig, bis 6 cm hoch und 4,5 cm dick; Mamillen an der Spitze flachgedrückt; Areolen sehr lang gezogen, mit pectinaten, sehr feinen, an der Spitze freien Dornen (Taf. 91,4); Blüten 2-3 cm im Durchm., hell, weiß bis rosa; die äußeren Perigonblätter unterseits mit braunrotem Mittelstreifen.

Verbreitung: Nordmexiko (Palmillas; humusreiche, grasige Felsplateaus).

Nach den Untersuchungen von BOKE soll die bisher als *Pelecyphora valdeziana* MÖLL. geführte Pflanze nicht in diese Gattung gehören. Für sie, wie auch für *P. pseudopectinata* haben KLADOVIC und BUXBAUM das eigene Genus

Normanbokea KLAD. & F. BUX.

errichtet.

Normanbokea valdeziana (MÖLL.) KLAD. & BUXB.¹

Pflanze kugelig mit dicker Rübenwurzel; Rippen in Warzen aufgelöst; diese mit ca. 30, glasweißen, 1-2 mm langen, radialstrahlenden Dornen; Blüten scheitelständig, »gestielt«, bis 2 cm groß, hell-violett.

Verbreitung: Nordmexiko (Coahuila bis Saltillo).

Peniocereus (BERG.) BR. & R.

Dünntriebige Kakteen, die einer mächtigen, bei *P. greggii* bis 160 Pfund schweren Rübe entspringen. Eine Jungpflanze von *P. johnstonii* mit beginnender Rübenbildung zeigt Taf. 22,6.

Triebe kantig und rund; Blüten weiß, nächtlich; Röhre und Ovarium mit steifen Borstdornen; Früchte dornig, leuchtend-scharlachrot, fleischig, essbar; Samen schwarz mit warziger Testa.

Verbreitung: Südwestliche USA und Nordmexiko.

¹ Von BACKEBERG zu *Gymnocactus* (s. S.150) gestellt.

Peniocereus greggii (ENG.) BR. & R.

Rübenwurzel sehr groß, bis 60 cm im Durchm.; Triebe 0,3-3 m lang, 2-2,5 cm dick, flaumig behaart, mit 3-6 scharfen Kanten; Dornen sehr kurz, bis 2 mm lang, früh abfallend.

Verbreitung: Südliche USA und Nordmexiko [Sonora-, Chihuahuawüste, Zacatecas; sandig-lehmige Ebenen (Flats)].

Eine sehr interessante, von MAC DOUGALL in Südamerika (ohne nähere Standortsangabe) entdeckte Art ist:

Peniocereus johnstonii BR. & R. (Taf. 22,6)

Pflanze strauschig, mit mächtiger Rübenwurzel; Triebe 3-5-kantig; Areolendornen braun bis schwarz, borstenfrei; Blüten bis 15 cm lang, weiß.

Heimat: Mexiko (Niederkalifornien und Insel San Josef).

Peniocereus marnieranus BACKB.

Die Pflanzen zeigen, worauf schon auf S. 41 hingewiesen wurde, einen Dimorphismus der Sproßbildung. Die mit einer Rübe versehenen Jungtriebe sind scharf 4-kantig und besitzen dichtstehende, kurz bedornete Areolen; die Triebe der Altersform hingegen sind 4-kantig gerippt, die Areolen weiter voneinander entfernt und lang-pfriemlich bedornt. Bemerkenswert ist nun die Feststellung, daß an Trieben der Altersform Areolen zu Jugendtrieben auswachsen (Taf. 26,4). Diese fallen leicht von der Mutterpflanze ab und dienen der vegetativen Vermehrung; Blüten sehr zahlreich, kleiner als bei *P. greggii*, bis 5,2 cm lang, 4 cm breit (Taf. 91,5); äußere Perigonblätter bräunlich, die inneren weiß; Röhre bedornt; Ovarium nur mit Filzareolen; Früchte unbekannt.

Peruvocereus AKERS

synonym zu *Haageocereus*, S. 152.

Phellosperma BR. & R.

synonym zu *Mammillaria*.

Pilocanthus B. W. BENS. & BACKB.

synonym zu *Pediocactus*, S. 185.

Pilocereus K. SCHUM.

synonym zu *Pilosocereus* BYL. & ROWL., s. rechte Spalte oben.

Pilocopiapoa RITT.

synonym zu *Copiapoa* BR. & R., S. 133.

Unterscheidet sich von dieser nur durch die behaarten Pericarpellröhren.

Pilosocereus BYL. & ROWL.

Große bis mittelgroße Säulencereen, die ein sehr weites Areal innehaben, das sich von Mexiko über Mittelamerika bis nach Westindien, Nordperu und Mittelbrasilien erstreckt.

Für die meisten Pilosocereen typisch ist die Haarbekleidung der Blühzone; die Blühareolen zeichnen sich durch eine verstärkte Wollbildung aus, wobei die Haarzone entweder nur auf die Scheitelregion beschränkt ist (*P. maxonii*, Taf. 32,4) oder auch tiefer am Sproß herabreicht (*P. palmeri*, Taf. 32,5; Taf. 92,1). Aber bei keinem der bekannten Pilosocereen kommt es zur Bildung eines derart dichten Cephaliums, wie es für *Cephalocereus hoppenstedtii* oder *Espostoa* beschrieben worden ist; es handelt sich lediglich um Vorstadien zu Cephalienbildungen, die wir bereits bei *Haageocereus*, *Loxanthocereus*, *Lophocereus schottii* (Taf. 32,8 u. S. 49) kennengelernt haben; es erscheint uns aus diesem Grunde nicht gerechtfertigt, *Pilosocereus* im Sinne von BYLES & ROWLEY in die Synonymie von *Cephalocereus* zu verweisen, wie dies BUXBAUM und HUNT getan haben.

Viele der Pilosocereen zeichnen sich durch eine leuchtend blaugrüne Färbung ihrer Epidermis aus, was sie zu beliebten Kulturpflanzen macht. Da aber alle Arten tropischen und subtropischen Gebieten entstammen, sind sie recht wärmebedürftig und sollten während des Winters bei Temperaturen nicht unter +20° C kultiviert werden.

Blüten nächtlich, weittrichterig geöffnet (Taf. 92,1, Fledermausblüten!); Pericarpell kahl, aber mit Schuppenblättern; Früchte grün bis weinrot, fleischig, vom Blütenrest gekrönt; Pulpa rot; Samen glänzend schwarz.

Im Sinne von BYLES & ROWLEY sind \pm 60 Arten beschrieben worden, von denen nachfolgend nur 2 Arten Erwähnung finden können:

Pilosocereus maxonii (ROSE) BYL. & ROWL.

Pflanze kandelaberartig verzweigt, bis 3 m hoch mit kurzem Stamm; Triebe dick, 6-8-rippig, leuchtend blau bereift; Areolendornen bis zu 10, dünn, gelb; Wollschopf besonders im Scheitel mächtig entwickelt, schneeweiß (Taf. 32,4); Blühzone \pm 30 cm lang; Blüten 4 cm lang, purpurn; Früchte weinrot.

Verbreitung: Guatemala (Trockental von El Rancho; Begleitpflanze der *Pereskia autumnalis*-, *Ritterocereus eichlamii*-, *Guajacum*-Wälder).

Pilosocereus palmeri (ROSE) BYL. & ROWL. (Taf. 32, 5 u. Taf. 92, 1)

Pflanze bis 6 m hoch, baum-strauchförmig; Triebe bis 8 cm dick, an der Basis grün, gegen die Spitze bläulich bereift; Rippen 7-9; Dornen braun bis grau; Blühareolen mit dichten Wollknäueln, die im Scheitel zu einer Haube zusammentreten; Blüten purpurn.

Verbreitung: O-Mexiko (Tamaulipas, zwischen Matamoros und Tampico).

Polaskia BACKBG.

s. bei *Lemaireocereus*, S. 159.

Porfiria BÖD.

mit *P. schwartzii* (FRİČ) BÖD. = *Mammillaria schwartzii* (BÖD.) BACKBG.

Pseudoespostoa BACKBG.

synonym zu *Espostoa*, s. S. 145.

Pseudolobivia (BACKBG.) BACKBG.

synonym zu *Lobivia*, s. S. 161.

Pseudomitrocereus BRAVO & BUXB.

synonym zu *Mitrocereus* (BACKBG.) BACKBG.; s. S. 173.

Pseudopilocereus F. BUXB.

Diese neue Gattung wurde von BUXBAUM (1968) für einige Kakteen begründet, die bislang bei *Pilo-* resp. *Pilosocereus* eingeordnet waren. Es handelt sich (nach BUXBAUM) um Kakteen mit Wuchsformen verschiedenster Art. Sie wachsen teils strauchig, teils baumförmig, seltener auch einzeln, niedrig bleibend oder bis 10 m hoch werdend. Auch die Bedornung ist variabel; die blühfähigen Areolen sind \pm wollig; die Blüten entspringen nahe des Scheitels, z. T. auch tiefer am Sproß, häufig aus dichten Wollzonen heraus (so bei *P. superfloccosus*, Taf. 92, 2); Blüten röhrig bis glockig, mit relativ kurzer Röhre; Früchte abgeplattet, kugelig, fleischig, saftig, mit Blütenrest und weißer oder roter Pulpa.

Verbreitung: Trockengebiete des östlichen Brasilien (besonders Bahia, nördlich des Pernambuco und südlich über Minas Gerais bis Rio de Janeiro).

Eine der schönsten Arten ist:

Pseudopilocereus glaucobrous (WERD.) F. BUXB.

Pflanze wenig verzweigt mit leuchtend hellblau bereifter Epidermis; Dornen strohgelb; Blühareolen wenig behaart; Blüten (in der Heimat) reihenweise untereinander stehend, bis 4,5 cm lang, blaßrosa; Früchte grünlich bis rötlich.

Verbreitung: Brasilien (Bahia).

(s. Farbbild bei KRAINZ & BUXBAUM, CIVb/1968).

Pterocereus MAC DOUG. & MIR.

monotypisches, mit

Pterocereus foetidus MAC DOUG. & MIR.

in Südmexiko (Chiapas, nordöstlich Gutierrez) verbreitetes Genus.

Triebe bis 8 m hoch, meist einzeln oder wenig verzweigt, dann mit etwa 1,5 m hohem Stamm, (3-)4-rippig; Rippen dünn, flügelartig verbreitert, am Rande leicht gekerbt; Areolendornen 10-11, grau bis rotschwarz, bis 4,8 cm lang; Blüten bis 9,5 cm breit, übelriechend, grünlich-weiß; Nachtblüher.

Wohl kaum in Kultur!

Pygmaeocereus JOHNS. & BACKBG.

wird von BUXBAUM als synonym zu *Arthrocareus* und von D. HUNT zu *Trichocereus* gestellt. Wir betrachten *Pygmaeocereus* als eigenes, allerdings mit *Trichocereus* (*Haageocereus*) nahe verwandtes Genus:

Sehr kleine, meist reichlich sprossende, kurzsäulige, häufig bis zum Scheitel im Boden steckende Kakteen (Taf. 22, 3, 4) mit großen, trichterförmigen, nächtlichen Blüten.

Verbreitung: Nebel- (= Garua-) Küstenwüste des südlichen Peru.

Pygmaeocereus bylesianus ANDREAE & BACKBG.¹

Körper kurz-säulig, bis 10 cm lang, kleine Gruppen bildend; Rippen 12-14, niedrig; Areolen rundlich mit zahlreichen, anfangs dunklen, später grauen, strahlenden Dornen; Blüten ca. 6 cm lang, geöffnet 5-6 cm breit, weiß; Röhre etwa 5 cm lang, beschuppt; in den Achseln der Hochblätter und des Ovars einzelne Wollhaare, jedoch in geringerer Anzahl als bei *Trichocereus*.

Verbreitung: Südperu (ohne Standortsangabe).

¹ Leider wurde vom Verf. *P. bylesianus* nicht am Standort gesehen.

Ähnlich, aber in allen Teilen kleiner und vielleicht nur eine Varietät des vorigen ist:

Pygmaocereus rowleyanus BACKBG.

Gruppen bis zu 20 cm im Dm.; Körper tief im Boden steckend und nur mit dem Scheitel herausragend (Taf. 22,3); Gesamtkörperlänge (einschließlich des im Boden steckenden Abschnittes) 5 cm, bei einer Dicke von 1-1,5 cm in eine fleischige, kontraktile Wurzel übergehend (Taf. 22,4). Die Innovationsknospen entstehen unterirdisch, beginnen mit einem sehr kurzen ausläuferartigen Abschnitt, bewurzeln sich bereits an der Mutterpflanze und lösen sich später von dieser; Rippen ± 8 , in Mamillen aufgelöst, diese mit sehr kurzen, ± 10 Randdornen; Blüten im Vergleich zur Pflanze sehr groß, bis 4 cm lang und 4 cm breit, weiß; äußere Perigonblätter gleich der Röhre bräunlichgrün; Frucht unbekannt.

Verbreitung: Südperu [nicht selten, in Sand wachsend in der Küstenwüste zwischen Chala und Atico (50 m über NN) in Gesellschaft von *Haageocereus decumbens* (Taf. 21,8) und typischen, krautigen sowie Zwiebel-Lomapflanzen].

Ob die nachfolgend aufgeführte, von BACKEBERG als

Pygmaocereus densiaculeatus BACKBG. (Taf. 91,10)

bezeichnete Pflanze zu *Pygmaocereus* gehört, muß stark bezweifelt werden. Wuchsformenmäßig ist sie eher ein *Haageocereus* oder *Trichocereus*, von denen sie sich aber durch den Besitz von *Federdornen* unterscheidet.

Pflanze niederliegend-kriechend, mit 10–15 cm langen (in der Kultur), etwa 1,5-2 cm dicken Trieben, habituell an eine *Mammillaria viperina* erinnernd; Areolen rundlich, Randdornen über 30, ca. 3 mm lang, miteinander verflochten, *fedrig behaart*, den Körper völlig einhüllend, anfangs blaßbrötlich, später gelblichweiß, nicht stechend.

Heimat: vermutlich Küstenwüste von Peru.

Obwohl die Pflanze in der Kultur schon eine recht weite Verbreitung hat, sind Blüten bisher nicht beobachtet worden, so daß eine sichere Zuordnung zu einer Gattung bisher nicht möglich war. Die Pflanze wächst am besten gepfropft.

Die Vertreter der Gattung

Pyrrhocactus BERG. emend. BACKBG.

sind eine Gruppe südamerikanisch-argentinischer Kugelkakteen, die den Übergang zwischen *Notocactus* und *Neoporteria* vermitteln und sich durch eine sehr derbe, aufwärts gebogene, den Körper dicht umhüllende Bedor-

nung auszeichnen. Die Blüten sind glockig, vorwiegend gelb, die Röhre dicht filzig-borstig; Früchte kugelig, wollig, sich an der Basis mit einem Loch öffnend.

Beschrieben sind 11 Arten, die alle im westlichen Argentinien (Rio Colorado bis Salta und Jujuy) beheimatet sind.

Obwohl BACKEBERG schreibt, daß alle (± 12) Arten recht wüchsig sind, trifft das keineswegs zu. Als Hochgebirgskakteen verlangen sie viel Licht, im Sommer Wärme; im Winter sollen sie kühl und trocken gehalten werden, andernfalls verlieren sie ihren charakteristischen Habitus.

Ein typischer Vertreter der Gattung ist:

Pyrrhocactus bulbocalyx (WERD.) BACKBG. (Taf. 91,12)

Körper einzeln, kugelig-flachgedrückt; Rippen bis zu 20, graugrün; Areolen groß, länglich, weißgrau-filzig; Randdornen 7-12, sehr kräftig gebogen und dem Körper angedrückt; Zentraldornen bis zu 4, aufwärts gebogen; Blüten strohgelb mit rotem Schlund, bis zu 4 cm lang; Pericarpell mit bräunlichen Borstendornen und weißlichen Schuppenflocken.

Verbreitung: Nordargentinien.

Häufiger in der Kultur ist auch

Pyrrhocactus umadeve (FRIČ) BACKBG.

Körper kugelig, bis 10 cm hoch und 11 cm dick, mattgrün; Rippen ± 18 ; Dornen sehr zahlreich, alle aufwärts gebogen, starr, stechend, weiß bis bräunlichrosa, dunkelbespitzt, etwas bereift; Blüten ca. 3,5 cm breit, gelb; Früchte ca. 4 cm groß, mit Blütenrest und Wollflockchen, sich an der Basis mit einem Loch öffnend.

Verbreitung: Nordargentinien (Puerto Tastil, Jujuy)

In Gesellschaft von *Denmoza erythrocephala* und *Tephrocactus articulatus* var. *diadematus* wachsend.

Rapicactus BUXB.

synonym zu *Neolloydia* (s. S. 177) und *Gymnocactus*, s. S. 150 und Taf. 80,3.

Rathbunia BR. & R.

Strauchige Kakteen, häufig mit Wandersprossen (Taf. 21,2). Die roten Tagblüten sind engtröhrig, ihr Saum \pm schräg, das Ovarium bisweilen bedornt; Früchte quer aufreißend, rot; Pulpa rot; Samen glänzend, schwarz.

Bisher 4 Arten beschrieben.

Verbreitung: Mexiko (Sonora-Wüste bis Guerrero und Michoacan).

Die verbreitetste Art ist

Rathbunia alamosensis (COULT.) BR. & R.

Pflanze große Dickichte bildend mit Wandersprossen (s. S. 31, Taf. 21,2); Triebe bis 8 cm dick, 5-8-rippig; Randdornen 11-18, spreizend; Zentraldornen 4, 2,5-3,5 cm lang; Blüten scharlachrot, 4 cm lang.

Verbreitung: Mexiko (Sonora-Wüste, Trockenwald bei Alamos, in Gesellschaft von *Ferocactus alamosanus*, *F. herrerae* u. a.).

Im Trockenbusch der Sonora-Wüste verbreitet sind auch:

R. neosonorensis BACKBG. und *R. sonorensis* (RGE.) BR. et R.

Rauhocereus BACKBG.

s. bei *Browningia*, S. 126 und Taf. 68,7-9.

Rebutia K. SCHUM.

Ähnlich *Borziacactus* (s. S. 122) ist *Rebutia* auf Vorschlag von BUXBAUM von der Arbeitsgemeinschaft »Lobivieae« der IOS (International Organisation of Succulents) auf dem 3. Kongress, London 1956, wieder zu einer Großgattung geworden, in welcher *Aylosteria* SPEG., *Mediolobivia* BACKBG., *Sulcorebutia* BACKBG., *Cylindrorebutia* FRİČ & KRZGR. und *Digitorebutia* FRİČ & KRZGR. zusammengefaßt werden. Die Frage, ob so etwas sinnvoll für den Liebhaber ist, sei hier nicht diskutiert; vom wissenschaftlichen Standpunkt sind derartige Zusammenziehungen, wenn sie begründet sind, durchaus zu begrüßen.

Allgemeine Charakterisierung der Gattung:

Körper klein, kugelig bis kurz-zyllindrisch, einzeln oder klumpenbildend; Rippen in Mamillen aufgelöst, die häufig in Schrägzeilen (Spirostichen, s. *Rebutia arenacea*, Taf. 12, 1) den Körper umlaufen; Areolen rundlich bis langgestreckt (*Sulcorebutia*, Taf. 92,7) mit relativ dünnen, bisweilen gescheitelten Dornen; Pflanzen in der Kultur sehr blühwillig; Blüten oft die gesamte Pflanze einhüllend, klein (*Aylosteria*) oder relativ groß (*Rebutia*, *Sulcorebutia* u. a.), trichterförmig, rot, gelb oder orangefarbig, tagblütig, den älteren Areolen an der Sproßbasis entspringend.

Perigonröhre dünn, häufig gekrümmt, mit kleinen Schuppen, in deren Achseln wenige Schuppenhaare stehen;

Früchte klein, kugelig, saftig, klein beschuppt; Samen schwarz-glänzend, mit verrucoser Testa.

Verbreitung: W- und NW-Argentinien, Bolivien bis über 3600 m aufsteigend; in Felsspalten und in der Trockenpuna.

Die Pflanzen aus der Gruppe der Rebutien gehören zu den blühwilligsten Kakteen überhaupt; bei manchen Arten (z. B. *Aylosteria pseudodeminuta*) wird ein so reicher Blütenflor entwickelt, daß von den Pflanzenkörpern nichts zu sehen ist.

Aus der Fülle der Arten können nur wenige abgebildet werden:

Rebutia (= *Aylosteria*) *albiflora* RITT. & BUIN. (Taf. 92,5)

Körper klein, rundlich, bis 2,5 cm dick, stark sprossend; Dornen zahlreich, weißborstig; Blüten zahlreich, bis 2,5 cm im Durchm., weiß, die äußeren Perigonblätter rötlich; Perigonröhre weißborstig.

Verbreitung: Bolivien (nordöstlich von Tarija, Rio Pilaya).

Rebutia arenacea CARD. (Taf. 12,1)

Körper einzeln oder sprossend, bis 3,5 cm im Durchm.; Warzen spiralig angeordnet; Areolen länglich, weißgrau; Randdornen weiß, seitwärts gerichtet; Blüten gelborange, bis 3 cm lang; Ovarium nur an der Basis mit Wollhaaren.

Verbreitung: Bolivien (Cochabamba).

Rebutia pseudodeminuta BACKBG. (= *Aylosteria pseudodeminuta* (BACKBG.) BACKBG.; Farbtaf. 8,3)

Körper einzeln oder sprossend, grün; Areolen bräunlich; Dornen 3-7 mm lang, weiß, glasig; Blüten sehr zahlreich, rot. Formenreich.

Verbreitung: Nordargentinien (bei Salta).

Rebutia senilis BACKBG. (Taf. 92,4)

Sehr formenreiche Art; Körper kugelig, 8 cm groß; Dornen zahlreich, weiß, borstig, bis 3,5 cm lang, karminrot oder gelb, im Schlund heller.

Verbreitung: Nordargentinien (bei Salta).

Die in der Gattung

Sulcorebutia BACKBG.

zusammengefaßten Arten unterscheiden sich von denen der Gattung *Rebutia* i. e. S. in folgenden Merkmalen: Bedornung \pm derb; Areolen strichförmig langgezogen. Die Blüten aber ähneln denen der Rebutien; die Früchte sind länglich, rund, kahl, mit Schüppchen versehen.

Sulcorebutia markusii RAUSCH (Taf. 92, 6)

Körper einzeln, bis 6 cm breit, dunkelgrün bis braunviolett, mit Rübenwurzel; Rippen 10-17, spiralig, in 5-8 mm große Höcker aufgelöst; Areolen 3-4 mm lang, 1 mm breit, mit 12 krallenartigen, braunen, weißbespitzten Randdornen; Blüten dunkelkarminrot bis purpurn.

Verbreitung: Bolivien (bei Vila Vila, Prov. Misque, 3000 m).

Sulcorebutia mentosa RITT. (Farbtaf. 7, 8)

Körper flach bis halbkugelig, ca. 6 cm breit, mit eingedrücktem Scheitel und rübenförmiger Wurzel; Rippen \pm 20, in kinnförmige Areolen aufgelöst; diese mit 14-18 kammförmig angeordneten, schwärzlichen bis dunkelroten Dornen; Blüten zahlreich, purpurfarbig.

Verbreitung: Bolivien (Aiquile, Prov. Campero).

Die bekannteste Art ist:

Sulcorebutia steinbachii (Werd.) BACKBG.

Körper einzeln oder polsterbildend, mit rübenförmiger Wurzel; Rippen undeutlich, in versetzte, längliche, rhombische Warzen aufgelöst; Areolen weißfilzig, langgezogen; Dornen randständig, beiderseits 6-8, bis 2,5 cm lang, dünn, schwärzlich, sehr derb; Blüten bis 3,5 cm lang, scharlachrot (Taf. 92, 7).

Verbreitung: Bolivien (Cochabamba).

Eine, auch im nichtblühenden Zustand sehr schöne Art ist die von W. RAUSCH entdeckte

Sulcorebutia rauschii FRANK (Farbtaf. 8, 2)

Körper einzeln bis sprossend, bis 3 cm breit, mit schwarzgrüner bis violetter Epidermis (diese Farbe wird auch in der Kultur beibehalten) und Rübenwurzel; Rippen bis 16, in flache, spiralig angeordnete Höcker aufgelöst; Areolen länglich, weiß; Randdornen dünn, bis 1 cm lang, krallenförmig nach unten gebogen; Zentraldorn fehlend; Blüten leuchtend karminrot mit weißlichem Schlund; äußere Perigonblätter rosafarbig-braun.

Verbreitung: Bolivien (Chuquisaca bei Zudanez, 2700 m).

Reicheocactus BACKBG.

Umstrittene Gattung, heute als synonym zu *Neoporteria* gestellt; habituell aber von *Neoporteria* abweichend.

Bekannteste Art:

Reicheocactus pseudoreicheanus BACKBG. (Taf. 92, 3)

Körper tönnchenförmig, am Scheitel vertieft, einzeln oder sprossend, mit dunkel-olivgrüner Epidermis; Rippen zahlreich (bis zu 40), in kleine Warzen aufgelöst; Areolen sehr klein, länglich; Dornen kurz (3-7 mm), dem Körper angedrückt; Blüten gelb; äußere Perigonblätter bräunlich; Röhre kurz, borstenlos; Früchte wollig, längs aufreißend.

Verbreitung: Chile? (Standort unbekannt). Bis heute nicht wiedergefunden.

Ritterocereus BACKBG.

synonym zu *Lemaireocereus*, s. S. 158 und Taf. 82, 79.

Rodentiophila RITT.

Noch wenig bekannte, *Eriosyce*-ähnliche Gattung aus der Atacama-Wüste Chiles.

Rooksbya BACKBG.

Monotypisches Genus mit *R. euphorbioides* (HAW.) BACKBG., heute synonym zu *Neobuxbaumia* (s. S. 176); von HUNT beide Gattungen als synonym zu *Cephalocereus* gestellt.

Die Arten der Gattung

Roseocactus BERG.

wurden früher mit *Ariocarpus* vereinigt, dann aufgrund des Vorhandenseins einer Mamillenfurche als eigene Gattung abgetrennt und heute von dem Amerikaner ANDERSON erneut zu *Ariocarpus* gestellt. Es wäre wohl besser, alle *Ariocarpus*-Arten mit Mamillenfurche als Untergattung *Roseocactus* von *Ariocarpus* abzutrennen (Taf. 9, 5, 6; s. auch S. 118).

Roseocereus (BACKBG.) BACKBG.

mit *R. tephacanthus* (LAB.) BACKBG. (Taf. 44, 2) als synonym zu *Harrisia* (= *Eriocereus*) gestellt (s. S. 154).

Samaipaticereus CARD.

in die Verwandtschaft von *Leptocereus* gehörig; es handelt sich um strauchige oder baumförmige Kakteen mit dünnen, wenig-(4-6-)rippigen Trieben; Blüten kurz und dickröhrig, nächtlich, weiß; Perigonschuppen in den Achseln mit wenigen kurzen Borsten; Früchte kugelig, lachsrot, mit lachsroter Pulpa.



Tafel 81

- 1 (ol) *Gymnocalycium* (= *Weingartia*) *neocumingii*, Bolivien
- 2 (om) *Gymnocalycium* (= *Weingartia*) *neumannianum*, Nordargentinien
- 3 (or) *Gymnocalycium* (= *Neowerdermannia*) *vorwerkii*, Nordargentinien
- 4 (ml) *Haageocereus setosus*, Zentralperu
- 5 (mm) *Hamatocactus setispinus*, Nordmexiko

- 6 (mr) *Harrisia* (= *Eriocereus*) *martinii*, fruchtend, Brasilien
- 7 (ul) *Harrisia* (= *Eriocereus*) *tortuosus* (in der Bildmitte: *Gymnocalycium pflanzii*), Ostparaguay (phot. Dr. G. Esser)
- 8 (ur) *Harrisia* (= *Eriocereus*) *bonplandii*, Brasilien



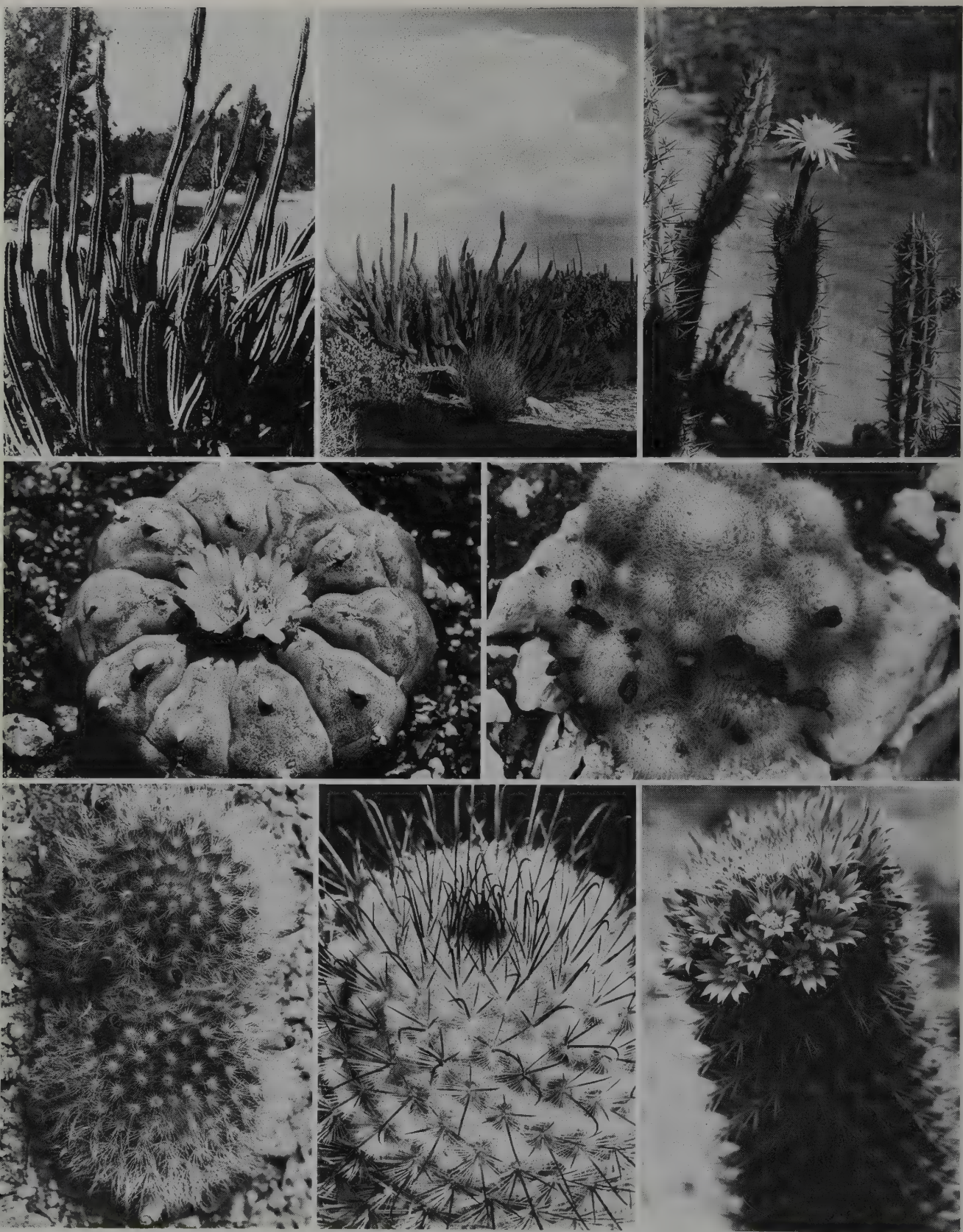
Tafel 82

- | | |
|--|--|
| <p>1 (ol) <i>Islaya brevicylindrica</i>, Südperu (Küstenwüste bei Chala)</p> <p>2 (om) <i>Islaya mollendensis</i>, blühend, Südperu (Chala)</p> <p>3 (or) <i>Islaya brevicylindrica</i>, fruchtend, Südperu (Chala)</p> <p>4 (ml) <i>Hildewintera aureispina</i>, Bolivien</p> <p>5 (mm) <i>Jasminocereus thouarsii</i>, junge Pflanze in reiner Lava, Galapagos-Inseln (San Bartholomé)</p> | <p>6 (mr) <i>Jasminocereus thouarsii</i>, alte Pflanzen, Galapagos-Inseln (Sta. Cruz)</p> <p>7 (ul) <i>Lasiocereus fulvus</i>, Nordostperu (Marañon-Tal)</p> <p>8 (um) <i>Lemaireocereus</i> (= <i>Hertrichocereus</i>) <i>beneckeii</i>, Zentralmexiko</p> <p>9 (ur) <i>Lemaireocereus</i> (= <i>Ritterocereus</i>) <i>eichlamii</i>, Guatemala (El Rancho)</p> |
|--|--|

Tafel 83 (rechte Seite)

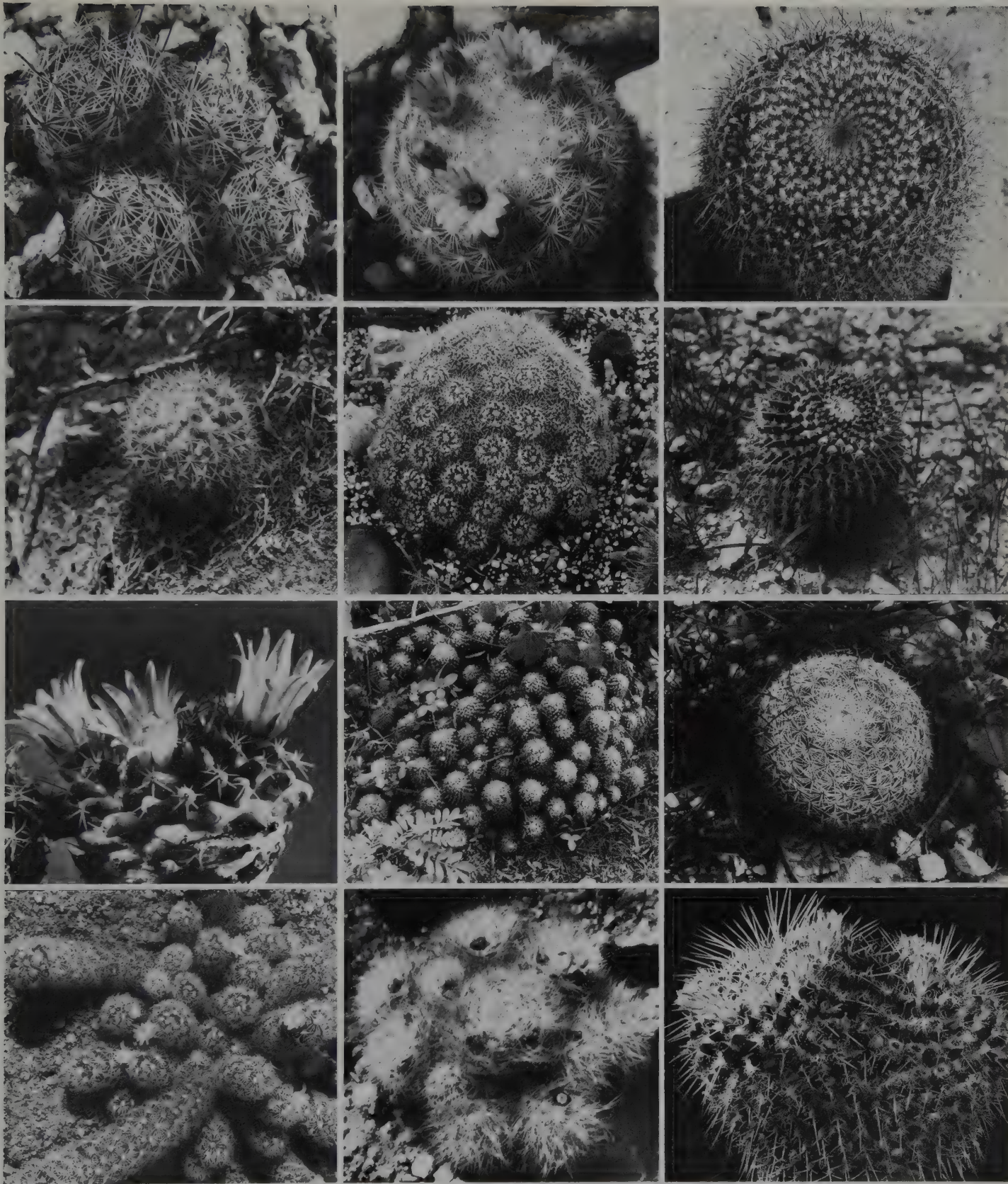
- | |
|---|
| <p>1 (ol) <i>Lemaireocereus</i> (= <i>Stylidium</i>) <i>stellatus</i>, Zentralmexiko</p> <p>2 (om) <i>Leuchtenbergia principis</i>, Nordmexiko</p> <p>3 (or) <i>Leocereus babilensis</i>, E...</p> <p>4 (ml) <i>Lobivia tiegeliana</i></p> <p>5 (mm) <i>Lobivia</i> (= <i>Helianthocereus</i>) <i>tarijensis</i>, Bolivien</p> <p>6 (mr) <i>Lobivia</i> (= <i>Soebrensiocereus</i>) <i>formosa</i>, Bolivien</p> <p>7 (ul) <i>Lobivia</i> (= <i>Acanthocereus</i>) <i>incuiensis</i>, Südperu</p> <p>8 (ur) <i>Lobivia samatimensis</i>, Bolivien</p> |
|---|





- 1 (ol) *Lophocereus schottii* var. *tenuis*, Ostmexiko (südlich Guaymas)
 2 (om) *Machaerocereus gummosus*, Niederkalifornien
 3 (or) desgl., blühend, Niederkalifornien
 4 (ml) *Lophophora williamsii*, der »Schnapskopf«, Mexiko

- 5 (mr) *Mamillopsis senilis*, Mexiko (Chihuahua)
 6 (ul) *Mammillaria bocasana*, Mexiko (San Luis Potosi)
 7 (um) *Mammillaria bombycina*, Nordmexiko
 8 (ur) *Mammillaria backebergiana*, Zentralmexiko



Tafel 85

- 1 (ol) *Mammillaria boolii*, Ostmexiko (San Carlos Bay)
- 2 (om) *Mammillaria candida*, Nordmexiko (San Luis Potosi)
- 3 (or) *Mammillaria celsiana*, Mexiko
- 4 (mol) *Mammillaria columbiana*, Kolumbien (Duitama)
- 5 (mom) *Mammillaria compressa*, Nordmexiko
- 6 (mor) *Mammillaria confusa*, Mexiko (Oaxaca)

- 7 (mul) *Mammillaria dawsonii*, Niederkalifornien
- 8 (mum) *Mammillaria eichlamii*, Guatemala (El Rancho)
- 9 (mur) *Mammillaria elegans*, Mexiko (Oaxaca)
- 10 (ul) *Mammillaria elongata*, Nordmexiko
- 11 (um) *Mammillaria glassii*, Nordmexiko
- 12 (ur) *Mammillaria nejapensis*, Süd Mexiko (Nejapa, Oaxaca)



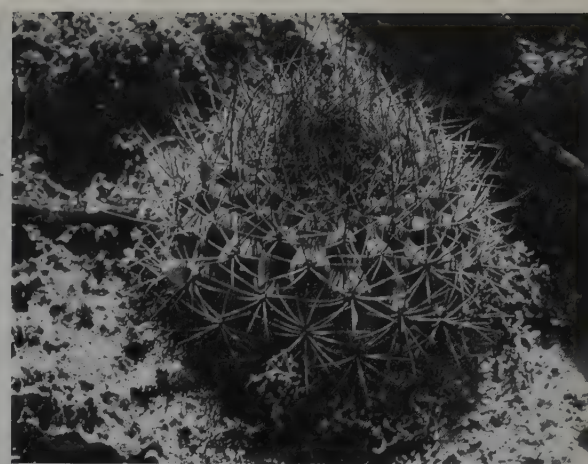
Tafel 86

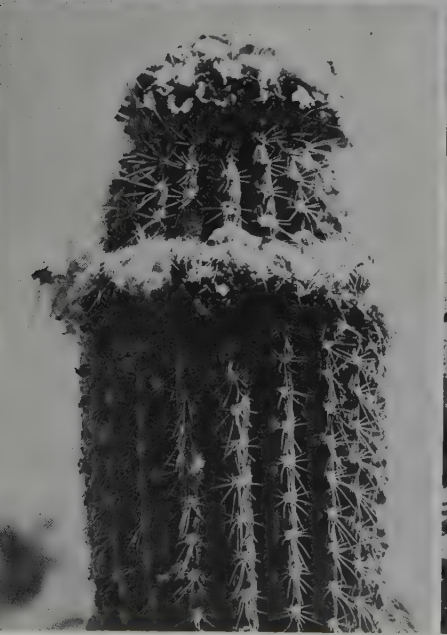
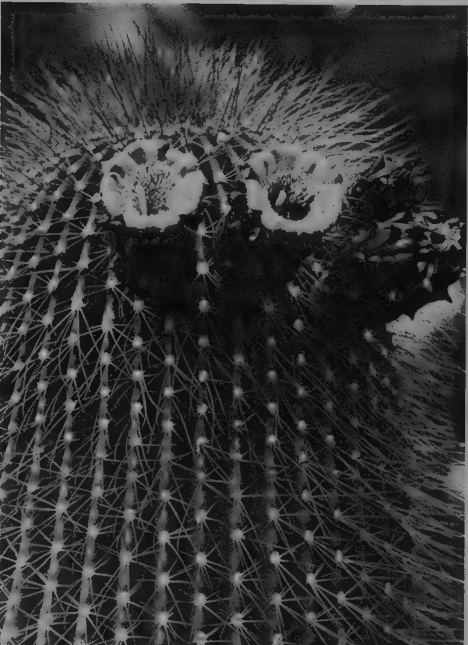
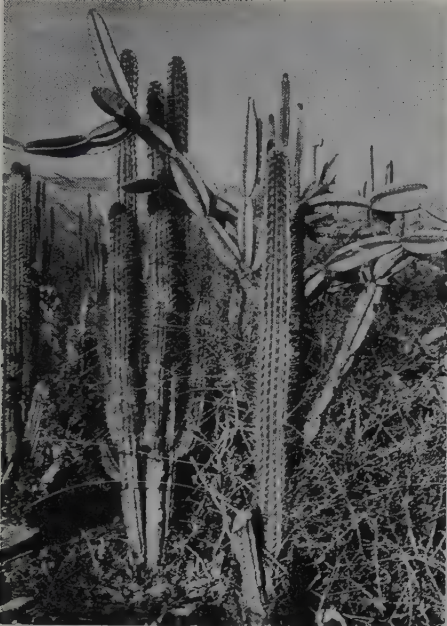
- 1 (ol) *Mammillaria guerrerensis*, Mexiko (Guerrero)
- 2 (om) *Mammillaria* (= *Krainzia*) *longiflora*, Mexiko (Durango)
- 3 (or) *Mammillaria longicoma*, Nordmexiko (San Luis Potosi)
- 4 (mol) *Mammillaria sheldonii*, Nordmexiko (Balneario Lourdes)
- 5 (mom) *Mammillaria baudeana*, Nordmexiko
- 6 (mor) *Mammillaria saboae*, Nordmexiko (Chihuahua-Wüste)

- 7 (mul) *Mammillaria schiedeana*, Mexiko (Hidalgo)
- 8 (mum) *Mammillaria sphacelata*, Zentralmexiko
- 9 (mur) *Mammillaria sempervivi*, Westmexiko
- 10 (ul) *Mammillaria* (= *Bartschella*) *schumannii*, Niederkalifornien
- 11 (um) *Mammillaria viperina*, Zentralmexiko
- 12 (ur) *Mammillaria yaquensis*, Mexiko (Sonora)

Tafel 87 (rechte Seite)

- 1 (ol) *Matucana haynei*, Zentralperu (Matucana)
- 2 (om) *Matucana madisoniorum*, Nordperu (Bagua grande)
- 3 (or) *Matucana formosa*, Nordperu (Balsas, Rio Marañon)
- 4 (mor) *Matucana aureiflora*, Nordperu (bei Cajamarca)
- 5 (ml) *Mitrocereus fulviceps*, Zentralmexiko (Tehuacan)
- 6 (mm) *Mila nealeana*, Zentralperu (Rimac)
- 7 (mur) *Micranthocereus polyanthus*, Bahia b. Caetete (phot. A.F.H. BUINING)
- 8 (ul) *Monvillea jaenenis* var. *columbiana*, Kolumbien (Tal des Rio Magdalena)
- 9 (um) *Monvillea spegazzinii*
- 10 (ur) *Myrtillocactus cochal*, Niederkalifornien (El Rosario)







Tafel 88 (linke Seite)

- 1 (ol) *Neobabbottia paniculata* (mit gegliederten Trieben); daneben *Ritterocerus hystrix*, Jamaika (phot. M. KROENLEIN)
- 2 (om), 3 (or) *Neobesseyia missouriensis*, Nordwesttexas
- 4 (ml) *Neobuxbaumia tetetzo*, Mexiko (Tehuacan)
- 5 (mm) *Neobuxbaumia polylopha*, Zentralmexiko
- 6 (mro) *Neolloydia matehualensis*, Nordmexiko (Matehuala)
- 7 (mru) *Neolloydia conoidea*, Nordmexiko (in der Kultur)
- 8 (ul) *Neodawsonia apicicephalum*, Südmexiko (Oaxaca)
- 9 (um) *Neoporteria gerocephala*, Nordchile
- 10 (ur) *Neoporteria* (= *Neochilenia*) *mitis*, Nordchile

Tafel 89

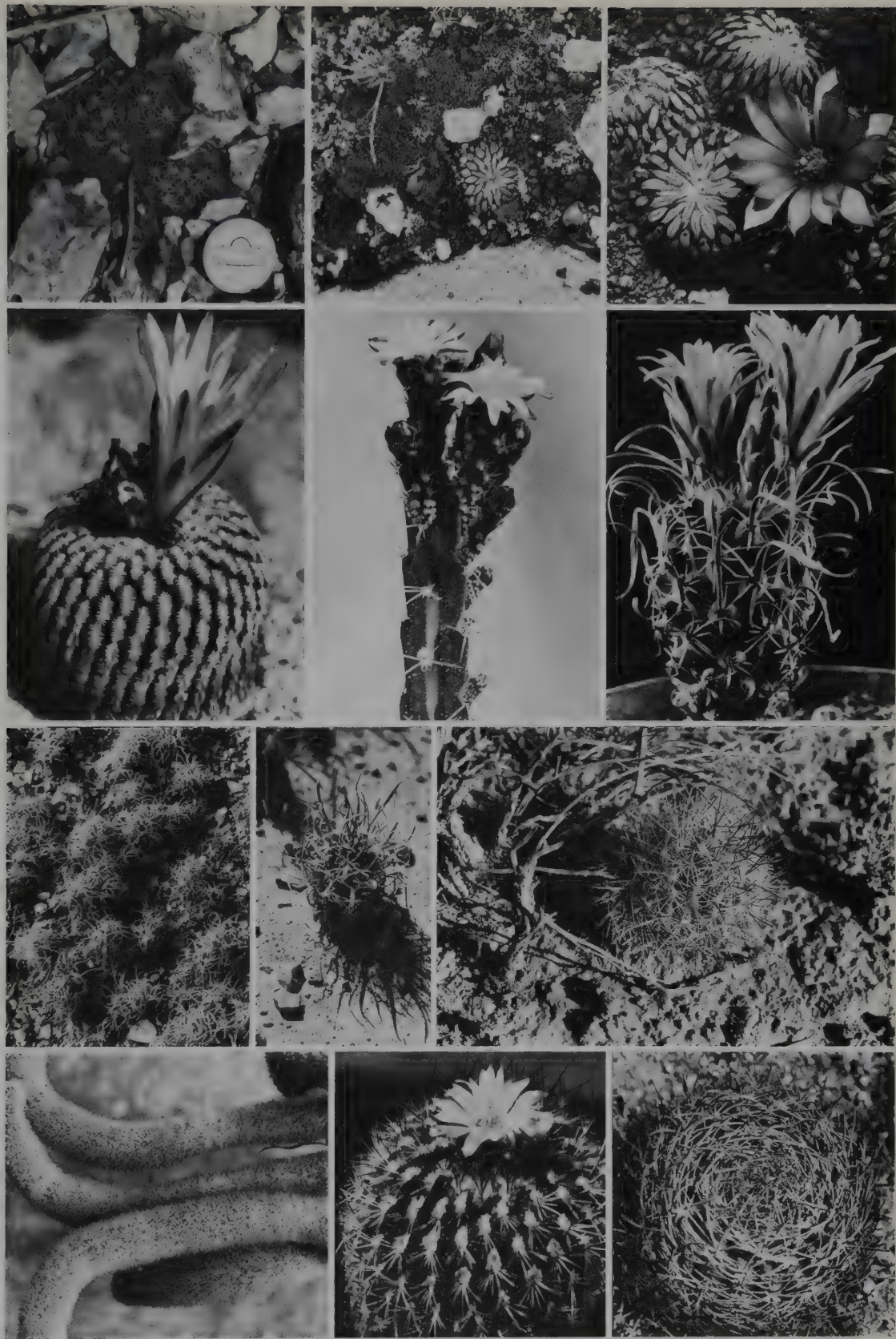
- 1 (ol) *Notocactus magnificus*, Brasilien
- 2 (om) *Notocactus* (= *Eriocactus*) *leninghausii*, Südbrasilien
- 3 (or) *Notocactus mammulosus*, Argentinien
- 4 (ml) *Notocactus* (= *Malacocarpus*) *buiningii*, Brasilien (phot. A.F.H. BUINING)
- 5 (mr) *Notocactus* (= *Eriocactus*) *schumannianus* var. *nigrispinus*, Paraguay (phot. Dr. G. ESSER)
- 6 (ul) *Notocactus scopia*, Südbrasilien
- 7 (ur) *Notocactus* (= *Brasilicactus*) *baselbergii*, Südbrasilien



Tafel 90

- 1 (ol) *Oreocereus variicolor* var. *tacnaensis*, Südperu (Tacna)
- 2 (om) *Oreocereus neocelsianus*, Südbolivien bis Nordargentinien
- 3 (oro) *Oroya neoperuviana*, Zentralperu (Oroya)
- 4 (oru) *Pachycereus pecten-aboriginum*, abgefallene Früchte
- 5 (ml) *Pachycereus pringlei*, nördl. Niederkalifornien
- 6 (mml) *Pachycereus pecten-aboriginum*, südl. Niederkalifornien

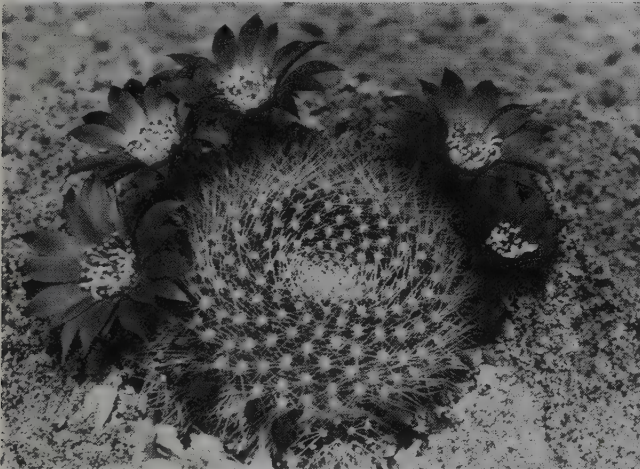
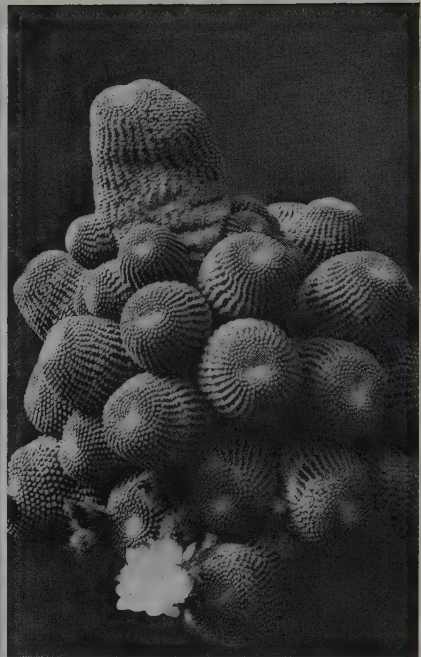
- 7 (mmr) blühender Trieb von *P. pecten-aboriginum*
- 8 (mr) *Pachycereus grandis*, Zentralmexiko (Tehuacan)
- 9 (ul) *Pachycereus* (= *Marginatocereus*) *marginatus*, Mexiko
- 10 (um) *Parodia maassii*, Bolivien (in der Kultur)
- 11 (ur) *Parodia microsperma*, Nordargentinien (in der Kultur)



Tafel 91

- 1 (ol) *Pediocactus bradyi*, USA (Colorado, Marble Cañon)
- 2 (om) *Pelecypora aselliformis*, in dichten Moospolstern wachsend, Nordmexiko (San Luis Potosi)
- 3 (or) desgl., blühend
- 4 (mol) *Pelecypora pseudopectinata*, Nordmexiko
- 5 (mom) *Peniocereus marnieranus*, Süd Mexiko
- 6 (mor) *Pediocactus* (= *Toumeyia*) *papyracanthus*, in der Kultur
- 7 (mul) Ausschnitt aus einem grama-grass-Rasen (*Bouteloua*)

- 8 (mum) *Pediocactus papyracantha*, USA (New Mexico bei Snowflake)
- 9 (mur) *Pediocactus* (= *Utahia*) *sileri*, USA (Utah, Pipe-Springs)
- 10 (ul) *Pygmaeocereus densiaculeatus* in der Kultur
- 11 (um) *Pediocactus* (= *Echinocactus*) *simpsonii*, USA
- 12 (ur) *Pyrrhocactus bulbocalyx*, Argentinien



Tafel 92

- 1 (ol) *Pilosocereus palmeri*, Ost-mexiko
- 2 (om) *Pseudopilocereus superfloc-cosus*, Brasilien (Bahia; phot. A. F. H. BUINING)
- 3 (or) *Reicheocactus pseudoreichea-nus* (Coll. Jardin Exotique, Monaco)
- 4 (ml) *Rebutia senilis*, Argentinien

- 5 (mr) *Rebutia* (= *Aylostera*) *albiflora*, Bolivien
- 6 (ul) *Rebutia* (= *Sulcorebutia*) *markusii*, Bolivien
- 7 (ur) *Rebutia* (= *Sulcorebutia*) *steinbachii*, Bolivien

Tafel 93 (rechte Seite)

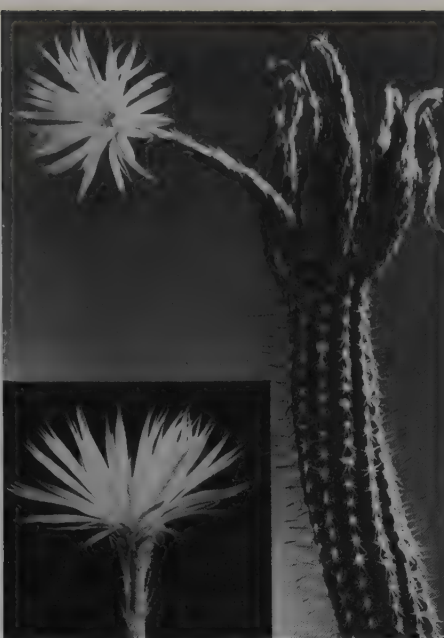
- 1 (ol) *Stephanocereus leucostele* am Standort, Brasilien

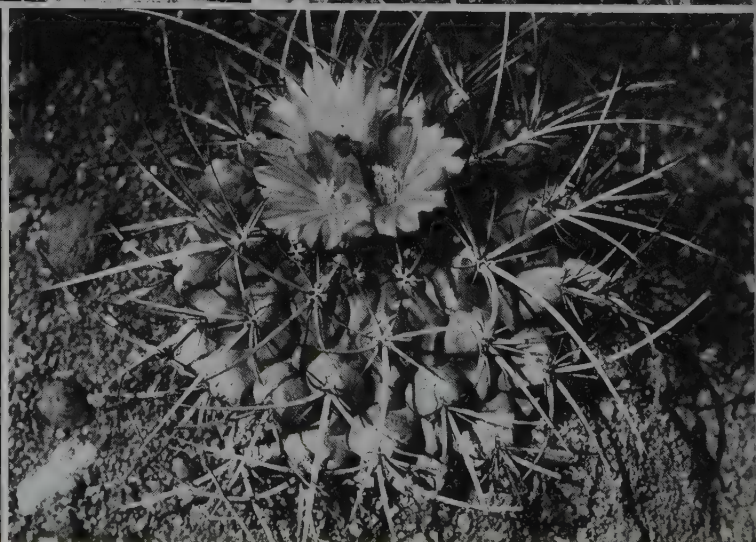
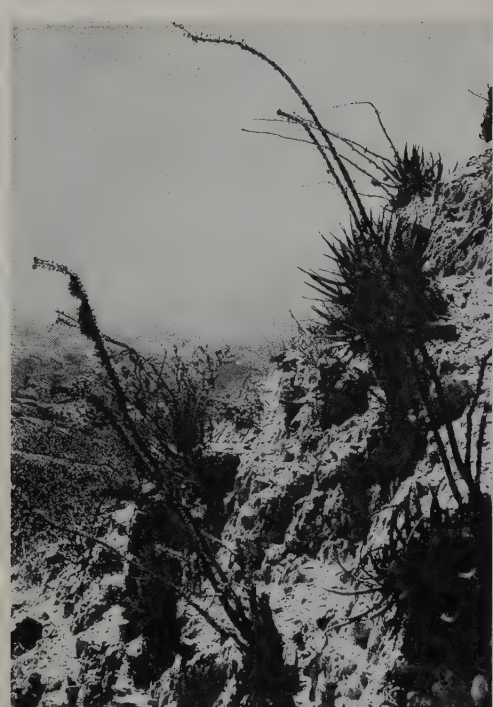
(Bahia; phot. A. F. H. BUINING)

- 2 (om) *Setiechinopsis mirabilis*
- 3 (or) *Samaipaticereus corroanus*, Bolivien
- 4 (ml) *Stephanocereus leucostele*, blühender Sproß (phot. A. F. H. BUINING)
- 5 (mm) *Sclerocactus whipplei* var. *intermedius*, USA (Arizona)

- 6 (mr) Trockenhang mit *Subpilocereus atroviridis*, Nord-kolumbien (Puerto Colombia)

- 7 (ul), 8 (um) *Stetsonia coryne*, Paraguay (Gran Chaco; phot. Dr. G. ESSER)
- 9 (ur) *Subpilocereus atroviridis*, Jungtriebe, Puerto Colombia







el 94 (linke Seite)

- Strombocactus disciformis*:
 (l) Standort bei Mineral del Monte, zusammen mit *Fouquieria splendens*
 (m) Pflanzen am Standort
 (r) Pflanze in der Kultur
 (ml) *Thelocactus bicolor* var. *tricolor*, Nordmexiko
 (mm) *Thelocactus bicolor*, Nordmexiko
 (mr) *Thelocactus heterochromus*, Nordmexiko (Rio Naza)
 (l) *Thelocactus hexadropborus*, Nordmexiko (San Luis Potosi)
 (r) *Thelocactus nidulans*, Zentralmexiko

Tafel 95

- 1 (ol) *Trichocereus pachanoi*, Ekuador
 2 (om) *Trichocereus peruvianus*, Zentralperu (Rimac-Tal)
 3 (or) *Trichocereus* (= *Helianthocereus*) *pasacanus*, Jardin Exotique, Monaco
 4 (ml) *Trichocereus chilensis*, Chile (Los Vilos)

- 5 (mm) *Trichocereus schickendantzii*, aufplatzende Frucht
 6 (mr) *Trichocereus peruvianus* var. *toruosus*, Jardin Exotique, Monaco
 7 (ul) *Trichocereus bridgesii* var. *monstrosus*
 8 (um) *Tbrixanthocereus blossfeldiorum*, Nordperu, (Marañontal)
 9 (ur) *Vatricania guentheri*, Bolivien



Tafel 96

- | | | | |
|--------|---|--------|--|
| 1 (ol) | <i>Wilcoxia striata</i> am Standort, Niederkalifornien (Mulugé) | 7 (ul) | <i>Turbinicarpus lophophoroides</i> , Nordmexiko |
| 2 (om) | <i>Wilcoxia albiflora</i> (in der Kultur) | 8 (um) | <i>Uebelmannia buiningii</i> , Brasilien (Serra Negra, phot. A.F.H. BUINING) |
| 3 (or) | <i>Wilcoxia poselgeri</i> (in der Kultur) | 9 (ur) | <i>Uebelmannia flavispina</i> , Brasilien (Diamantina; phot. A.F.H. BUINING) |
| 4 (ml) | <i>Weberbauerocereus raubii</i> , Zentralperu (Pisco-Tal) | | |
| 5 (mm) | <i>Weberbauerocereus weberbaueri</i> , Südperu (Arequipa) | | |
| 6 (mr) | <i>Turbinicarpus schwarzii</i> , Mexiko | | |

Verbreitung: Bolivien (Provinzen Florida und Inquisivi).

Typus der Gattung ist

Samaipaticereus corroanus (CARD. (Taf. 93, 3).

Baumförmig, bis 3,5 m hoch, mit kurzem, dickem Stamm; Triebe aufsteigend, bis 4 cm dick, 4-6-rippig; Rippen am Rande gekerbt; Areolen in den Rippenkerben graubraunfilzig; Dornen sehr kurz, bräunlich, bis weiß; Blüten bis 5 cm lang, weiß; äußere Perigonblätter weißgrün; Früchte längs aufreißend, höckerig, lachsrot.

Verbreitung: Bolivien (Florida, El Puente de Samaipata).

S. corroanus ist zwar keine dekorative Pflanze, zeichnet sich in der Kultur aber durch gute Wüchsigkeit und große Blühwilligkeit aus (Taf. 93, 3).

Die 2. Art, *S. inquisivensis* CARD., dürfte wohl nur eine Varietät der ersten sein, bei welcher die Rippen nicht gekerbt sind.

Sclerocactus BR. & R.

Körper kugelig bis kurzzyllindrisch, einzeln wachsend, selten verzweigt; Rippen in Mamillen aufgelöst; diese stark bedornt und den Körper fast völlig einhüllend; Zentraldornen z. T. hakig; Blüten trichterig, tagblütig; Röhre schwach behaart; Früchte sich an der Basis öffnend. Von D. HUNT in die Synonymie von *Thelocactus* gestellt.

Bisher 6 Arten beschrieben, die von L. BENSON (l.c.) zu 2 Arten mit mehreren Varietäten zusammengefaßt werden.

Verbreitung: Felsig-kiesige Hänge in Trockengebieten der »upper sonorian zone« (*Juniperus*-Sagebrush-Stufe) von Kalifornien (Mojave-Wüste), Colorado-Plateau, dem südlichen Nevada, Nord-Arizona und NW-New-Mexico.

Nach Mitteilung von G. FRANK (Wien) sollen die Pflanzen (in Österreich) winterhart sein. In Gewächshauskulturen erweisen sie sich als schwierig; auch Pfropfen scheint nicht zu einer Dauerkultur zu führen.

Sclerocactus whipplei (ENG. & BIG.) BR. & R.

Körper einfach, kurz zylindrisch, bis 15 cm lang und 8 cm dick; Rippen 13-15, spiralig angeordnet; Randdornen 7-11, etwas abgeflacht, weiß oder schwärzlich, bis 1,8 cm lang; Zentraldornen meist 4, bis 3,5 cm lang, einer von ihnen meist hakig; Blüten kurz glockig bis trichterig, rosa bis purpurn; Früchte 1,5 cm lang, rot, fast kahl.

Verbreitung: USA (N-Arizona, SO-Utah, W-Colorado, in *Juniperus utahensis*-Wald).

Nach L. BENSON ist die Art variabel. Er unterscheidet die folgenden Varietäten:

var. *whipplei*

var. *roseus* (CLOVER) L. BENSON

Navajoa-Wüste, meist in der Nähe der Flüsse;

var. *intermedius* (PEEBLES) L. BENSON (Taf. 93, 5)

Körper nur bis 20 cm hoch; Rippen leicht spiralig; Randdornen weiß, gerade; Zentraldornen bis 5 cm lang, weiß, oft hakig; Blüten bis 5 cm lang, purpurn.

Verbreitung: Navajoa-Wüste (*Juniperus*-Stufe, von 1700-2300 m), Colorado River (Marble Cañon; hier in Felswüsten).

Die 2. Art,

Sclerocactus pubispinus (ENGM.) L. BENSON,

unterscheidet sich von der vorigen durch die weiß behaarten Dornen. Die Früchte öffnen sich mit 2-3 Längsrissen.

Verbreitung: USA [Navajoa-Wüste, Nord-Arizona (House-rock-Valley), Süd-Utah].

Auch *Coloradoa mesae-verdae* BOISS. & DAVIDS. (Taf. 48, 6) wird von L. BENSON zu *Sclerocactus* gestellt und als

Sclerocactus mesae-verdae (BOISS. & DAVIDS.) L. BENSON bezeichnet;

Körper klein, gewöhnlich einzeln, länglich, bis 8 cm hoch und 6 cm im Durchm.; Rippen 13-17, etwas spiralig; Randdornen 8-10, 1 cm lang; Zentraldornen häufig fehlend; Blüten 3,5 cm lang; innere Perigonblätter cremefarbig bis gelb, mit bräunlichem Mittelstreifen; die äußeren purpurbraun.

Verbreitung: sehr trockene Hügel der Mesa Verde-Region und auf salzig-lehmigen Böden im Shiprock-Valley (Taf. 48, 5, 6).

Seticereus BACKBG.

synonym zu *Borziacactus*, s. dort, S. 123 und Taf. 66, 5.

Seticleistocactus BACKBG.

Synonym zu *Cleistocactus*, unterscheidet sich von letzterem durch die Bildung eines fertilen Borstenschopfes. Unvollständig bekannte, chilenische Gattung.

Setiechinopsis (BACKBG.) DE HAAS

Monotypische, mit

Setiechinopsis mirabilis (SPEG.) DE HAAS (Taf. 93, 2).

vertretene und mit *Arthrocerus* (s. S. 119) nahe verwandte Gattung:

Triebe meist einzeln, 15-20 cm hoch, 2-2,5 cm dick, dunkelbräunlich-grün; Rippen 11-12, flach; Areolen klein, mit 9-14 dünnen Randdornen und 1 pfriemlichen, bis 1,5 cm langen, schwarz-bespitzten Zentralsporn; Blüten zu mehreren, scheitelnah, mit langer, wolliger Röhre und wolligem, beborstetem Ovarium; Petalen weiß, sehr schmal (Taf. 93,2); Früchte bis 4 cm lang und 6 mm dick.

Verbreitung: Argentinien (bei Colonia Ceres).

Die Pflanze ist ein ausgesprochener Nachtblüher; die weißen, duftenden Blüten öffnen sich nur für wenige Stunden. Da der Griffel mit seinen Narben kürzer als die Filamente ist, kann in der Kultur Selbstbestäubung erfolgen. Es kommt daher auch zu reichlichem Samenansatz.

Sehr schöne, leichtwüchsige Art.

Soebrensia BACKB.

Die »Riesenlobvie« (*Verbreitung:* Nordwestargentinien bis Chile) ist synonym zu *Lobivia* und wurde auf S. 162 besprochen (Taf. 83,6).

Solisia BR. & R.

mit *S. pectinata* (B. STEIN) BR. & R.; Untergattung zu *Mammillaria*, s. S. 168.

Stenocereus (BERG) RICC.

wurde bereits bei *Lemaireocereus* (s. S. 158) abgehandelt.

Stephanocereus BERG.

(Von HUNT sicherlich zu Unrecht zu *Cephalocereus*, allerdings mit Fragezeichen versehen, gestellt).

Nach BUXBAUM (in KRAINZ und BUXBAUM CIV, 1971) stellt *Stephanocereus* eine Höherentwicklung des morphologischen Typus von *Pseudopilocereus* dar. Monotypisches Genus.

Stephanocereus leucostele (GÜRKE) BERG.

Habituell sehr ähnlich einer *Arrojadoa*: Beide Gattungen bilden einen pseudoterminalen Borstenschopf, in welchem die Blüten stehen, der dann jeweils immer vom Neutrieb durchwachsen wird, so daß ringförmige Borstenzonen zurückbleiben (Taf. 93,1,4). Bei beiden Gattungen sind weiterhin die Blüten nächtlich, die Früchte nackt und vom Blütenrest gekrönt.

Körper meist einzeln, selten verzweigt, 2-5 m hoch; Rippen 13-18, mit dichtstehenden Areolen; diese mit zahlreichen, weißen, nadelförmigen Dornen (Taf. 93,1) und weißen Haaren; Blüten in pseudoterminalen Borstenkranz (Taf. 93,4), röhrig-glockig, bis 7 cm lang, weiß; Früchte rund, genabelt, mit Blütenrest (Fig. 50).

Verbreitung: Brasilien (Caatinga bei Bahia).

(Sehr gute Abbildung in KRAINZ & BUXBAUM, CIV, 1. 6. 1971).

Stetsonia BR. & R.

Bislang monotypisches Genus; vertreten mit

Stetsonia coryne (SD.) BR. & R. (Taf. 93,7-8):

Bis 8 m hohe Bäume mit dickem Stamm und zahlreichen, aufgerichteten, dicken, 8-9-rippigen, anfangs lebhaft blaugrünen Sprossen; Areolen entfernt stehend; Dornen 7-9, der Zentralsporn bis 5 cm lang, derb; Blüten schlankröhrig, nächtlich; Ovarium dicht, Röhre locker beschuppt; Perigonblätter weiß bis blaßrosa, sich weit entfaltend (Fig. 51); Früchte groß, kugelig, rot (?); Samen braun.

Verbreitung: Häufig und z. T. bestandsbildend auf trockenen Hügeln und im laubwerfenden Dornwald des Chaco boreal von Paraguay, Bolivien und Argentinien.

Strombocactus BR. & R.

Strombocactus disciformis (DC.) BR. & R.

Körper einzeln, flach-kugelig (in der Kultur kurzzyllindrisch, Taf. 94,3), mit Rübenwurzel; Mamillen graugrün, breit-rhombisch, blattartig, in Spirostichen angeordnet (Taf. 94,2),

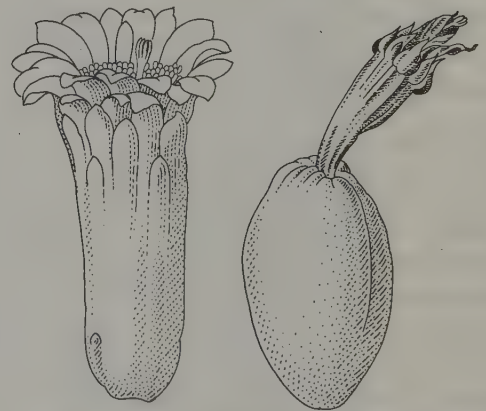
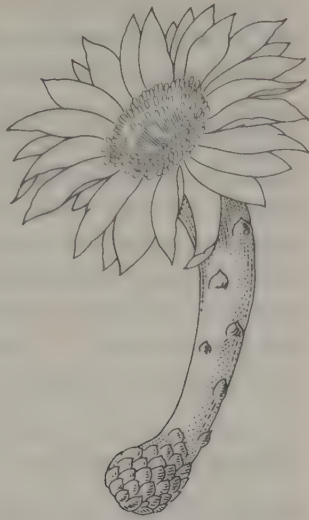


Fig. 50: Blüte und Frucht von *Stephanocereus leucostele* (n. BRITTON & ROSE).

Fig. 51: *Stetsonia coryne*, Blüte (nach BRITTON & ROSE).



unterseits gekielt; Areolen etwas in die Mamillenspitze eingesenkt, im Scheitel weißwollig, aber bald verkahlend; Dornen 4-5, derb, aufwärts gerichtet, etwas gebogen, grau, dunkel bespitzt, bald abfallend (an Standortspflanzen Dornen nur im Scheitel vorhanden); Blüten zu mehreren in der Scheitelregion, 3,5 cm lang, bis 4 cm breit, weiß bis gelblichweiß; Früchte dünnwandig, weißlichgelb; Samen klein, braun.

Verbreitung: Zentralmexiko (Hidalgo bei Ixmiquilpan, Mineral del Monte), 1200-1500 m, in steilen Kalkschieferfelsen in Gesellschaft des Ocotillo, *Fouquieria splendens*, und *Hechtia*-Arten (Taf. 94, 1). Am Standort gleicht *Strombocactus disciformis* so sehr der Umgebung (verwitterten Felsbrocken), daß in ihm ein weiteres Beispiel von Mimese zu sehen ist.

Bei D. HUNT (1967) werden auch *Obregonia* FRIČ (s. S. 181 und Taf. 9, 2) sowie *Turbinicarpus* (s. S. 199 und Taf. 96, 6-7) als synonym zu *Strombocactus* gestellt.

Submatucana BACKBG.

synonym zu *Matucana* (s. S. 170); unterscheidet sich von dieser allein in der Behaarung der Perigonröhre.

Subpilocereus BACKBG.

Von BUXBAUM als synonym zu *Cereus*, von BRITTON u. ROSE, denen D. HUNT folgt, zu *Cephalocereus* gestellt. Nach BACKBERG hingegen handelt es sich um eine gut umgrenzbare Gruppe baumförmiger Cereen des Küstengebietes und der Inseln des nördlichen Südamerika, wo diese häufig zusammen

mit *Ritterocereus* (= *Lemaireocereus*) vergesellschaftet sind. Die älteste, bereits seit 200 Jahren bekannte Art ist *S.* (= *Cereus*) *repandus* (L.) BACKBG. von Curaçao, der früher unter dem Namen »*Pilocereus albispinus*« häufig in Kultur war.

Die Gattung, wie sie von BACKBERG abgegrenzt wird, läßt sich durch folgende Merkmale charakterisieren:

Baumförmig, stammbildend (Taf. 93, 6); junge Areolen mit Haarbüscheln (Taf. 93, 9), die bald abfallen; Blüten weiß oder purpurn, mit kahler, länglicher, oberhalb der Nektarkammer sich erweiternder Röhre; Früchte dickwandig, fleischig, länglich (nicht rund wie bei *Pilosocereus*), mit weißer Pulpa; Samen groß, mattschwarz.

Mit 7 Arten vertreten:

Subpilocereus atroviridis (BACKBG.) BACKBG.

Nordkolumbien, (Puerto Colombia; Taf. 93, 6, 9).

Subpilocereus grenadensis (BR. & R.) BACKBG.

Insel Grenada.

Subpilocereus horrispinus (BACKBG.) BACKBG.

Nordkolumbien, (Puerto Colombia).

Subpilocereus ottonis BACKBG.

Nordkolumbien (Goajira-Halbinsel), Venezuela.

Subpilocereus remolinensis (BACKBG.) BACKBG.

Kolumbien (Rio Magdalena, bei Remolino).

Subpilocereus repandus (L.) BACKBG.

Curaçao-Inseln.

Subpilocereus russelianus (OTTO) BACKBG.

Venezuela (Goajira-Halbinsel).

Sulcorebutia BACKBG.

s. bei *Rebutia*, S. 191 und Taf. 92, 6, 7. Unterscheidet sich von dieser durch die langgezogenen, strichförmigen Areolen und die teilweise sehr derbe, lockere, häufig schwarze Bedornung.

Bisher 17 Arten aus der Puna NO-Bolivians beschrieben.

Thelocactus (K. SCH.) BR. & R.

wurde früher bei der Sammelgattung *Echinocactus* eingeordnet:

Kugelige bis kurzsäulige, meist derb und bunt bedornete Kakteen. Die blühfähigen Areolen tragen eine als »Langareole« bezeichnete Verlängerung, aus welcher die großen, weit-glockigen bis weit-trichterigen Blüten entspringen; Perigonröhre und Ovarium sind zwar beschuppt, aber sonst kahl.

Bisher 19 Arten beschrieben, deren Areal sich von den USA (Texas) bis Nord- und Zentralmexiko erstreckt.

Die *Thelocacten* gehören aufgrund ihrer z. T. recht bunten Bedornung und ihrer großen Blüten zu den begehrten Liebhaberkakteen, die einen nährstoffreichen Mineralboden und auch während des Sommers nur geringe Wassergaben verlangen.

Eine der farbigst bedornen Arten ist:

Thelocactus bicolor (GAL.) BR. & R.

Körper meist einzeln, kugelig bis länglich, zur Spitze hin verjüngt (Taf. 94,5); Rippen 8-13, quergeteilt, aber durch das dichte Dornenkleid fast völlig verhüllt; Dornen gelblich, hellrot oder 2-farbig; Blüten sehr groß, bis 6 cm breit, tief purpurrosa; Früchte bis 1 cm lang, sich an der Basis unregelmäßig öffnend; formenreiche Art.

Die schönste Form ist die var. *tricolor* (K. SCH.) KNUTH.

Körper länglich; Dornen sehr dicht stehend, z. T. leuchtend rot (Taf. 94,4).

Verbreitung: Südtexas bis Zentralmexiko; steinige, vegetationsarme, flache Hügel.

Thelocactus heterochromus (WEB.) VAN OOST. (Taf. 94,6)

Körper gedrückt-kugelig, einzeln, bis 15 cm dick, blaugraugrün; Rippen in rundliche Höcker aufgelöst; Areolendornen 7-10, bis 4 cm lang; Mitteldorn 1, kräftig, oberseits zuweilen gerillt; Alle Dornen rötlich oder mehrfarbig gebändert; Blüten bis 10 cm groß, hellviolett.

Verbreitung: Mexiko (Chihuahua bis Coahuila).

Thelocactus hexaedrophorus (LEM.) BR. & R.

Körper einzeln, blau- bis graugrün, bis 15 cm hoch und breit; Rippen durch Querfurchen in große, 4-6-eckige, zur Trockenzeit stark geschrumpfte Mamillen unterteilt; Randdornen 6-8, ungleich absteigend, gerade bis leicht gebogen; Zentralsporn aufrecht oder fehlend; Blüten sehr groß, bis 8 cm breit, weiß (Taf. 94,7).

Verbreitung: Mexiko (Tamaulipas, San Luis Potosi; felsig-grasige Hänge).

Thelocactus lophothele (SD.) BR. & R.

Körper einzeln oder sprossend, kugelig; Rippen 15-20, in große Mamillen aufgelöst, die jeweils mit denen der Nachbarrippen alternieren (Taf. 11,3); Randdornen 3-5, pfriemlich, bis 3 cm lang, schwarz bis hellbraun, im Scheitel

rubinrot; Blüten in der Farbe variabel, von gelblichweiß zu schwefelgelb, pfirsichfarben und rosarot.

Verbreitung: Mexiko (Chihuahua-Wüste).

Thelocactus nidulans (QUEHL.) BR. & R. (Taf. 94,8)

Körper flachgedrückt, breit kugelig, bis 20 cm und 10 cm hoch, mit weißem Scheitel; Rippen \pm 20, zwischen den Mamillen eingeschnürt; Areolendornen 6-8, ca. 1 cm lang, bald abfallend; Zentralspornen \pm 4, bis 6 cm lang, diese im Alter glänzend, grauweiß und abschülfernd; Blüten ca. 4 cm breit, grünlich-weiß.

Verbreitung: Nördliches Mexiko, auf steinigten Hängen.

Thrixanthocereus BACKBG.

Einzeln oder strauchig wachsende, schlanktriebige Cereen, deren Jugendstadien an der Basis einen langen Borstenhaarschopf aufweisen (Taf. 26,5), der im Alter verschwindet; Einzeltriebe bis 3 m lang, an der Basis bis 10 cm dick, mit 18-25 flachen, schmalen Rippen; Blüten (häufig in großer Anzahl) in dem vom Scheitel ausgehenden borstenförmigen Lateralcephalium, das eine Länge bis zu einem Meter und mehr erreichen kann (Taf. 26,6), nächtlich, z. T. übelriechend; Perigonröhre dicht behaart; Früchte sich mit Längsrissen öffnende Trockenbeeren (s. Fig. 31,I, S. 61). Samen ähnlich denen von *Astrophytum* mit großem, hutähnlichem Hilum, dem der kleine, bräunliche Samen, einem Rucksack gleichend, aufsitzt (Fig. 31,II). Den schwarzen Samen von *Th. senilis* fehlt das große Hilum.

Verbreitung: Innerandine Trockentäler in Nordperu.

Die bekannteste, nach dem Kakteen-sammler HARRY BLOSSFELD benannte Art ist

Thrixanthocereus blossfeldiorum (WERD.) BACKBG.

Körper einzeln oder gruppenbildend (Taf. 26,5-6); Einzeltriebe stark bedornt; Randdornen 20-25, dünn-nadelig, bis 8 mm lang und glashell; Zentralspornen meist 7, davon einer 3-5 cm lang; Dornen anfangs alle dunkelbraun, später vergrauend; Cephalium an 1-1,2 m hohen Säulen entstehend, aus dünnen, glashellen Borsten bestehend, die mit dickeren, steifen, schwärzlichen Borsten untermischt sind (Taf. 26,6; Taf. 95,8); Blüten bis 6 cm lang und 4 cm breit, breittrichterig, cremeweiß; Die äußeren Perigonblätter grünlich, stinkend.

Verbreitung: Nordperu (Huancabamba- und Olmos-Tal; innerandines Trockental des Rio Marañon bei Balsas, Bagua

grande, Chamaya, 800-1000 m, hier häufig in Gesellschaft von *Espostoa mirabilis*, *Armatocereus raubii*, *Browningia pilleifera*, *Melocactus bellavistensis*. Der lehmig-tonige Boden ist von einem dichten Teppich von dem Moosfarn *Selaginella peruviana* bedeckt, der während der Trockenzeit völlig austrocknen kann, nach einem Regenfall aber sofort wieder zum Leben erwacht).

Sehr ähnlich, vielleicht nur eine Standortsform des vorigen ist der nordperuanische (Cajamarca)

Thrixanthocereus cullmannianus RITT.

Pflanze wenig verzweigt, nur 1-2 m hoch; Triebe 18-24-rippig; Areolen weißlich, mit 80-120 feinen, borstenförmigen Dornen, die längsten bis 3 cm lang und oft rot bespitzt; Cephalium (nach Dr. CULLMANN) nicht durchlaufend, sondern in einzelne Blühzonen aufgelöst; Blüten rein weiß, leicht duftend, etwas kleiner als bei *Th. blossfeldiorum*.

Verbreitung: Nordperu (Cajamarca).

Der von RITTER beschriebene

Thrixanthocereus senilis RITT.

bildet 2-4 m hohe Büsche mit 4-6 cm dicken, 17-18-rippigen Trieben; Areolendornen mit weißen Wollhaaren untermischt und der Pflanze deshalb ein weißes Aussehen verleihend; Cephalien gelb, bräunlich oder fuchsrot; Blüten 6 cm lang, bis 4 cm breit, nächtlich, purpurrot; Früchte fleischige Beeren, die erst nach dem Aufplatzen austrocknen und dann die trockenen, *Espostoa*-ähnlichen Samen entlassen.

Verbreitung: Nordperu (Huancabambatal?).

Es ist erstaunlich, daß BUXBAUM, der bei systematischer Gruppierung der Kakteen so großen Wert auf Samenmorphologie legt, ausgerechnet *Thrixanthocereus* als synonym zu *Espostoa* stellt (1962, S. 237 und 315). Diese Auffassung mag für *Th. senilis* berechtigt sein, denn dessen Samen sind typische *Espostoa*-Samen, nicht aber jene von *Th. blossfeldiorum* und *Th. cullmannianus*. Ihre Samen sind sehr klein, bräunlich und sitzen einem stark vergrößerten Samennabel (Hilum) auf. Auf diese Weise nimmt das Samenkorn »eine hut- oder müthenförmige Gestalt an, die im Bereich der ganzen Familie völlig ungewöhnlich ist.« (W. CULLMANN, 1963, S. 258; s. Fig. 31, II, S. 61).

Zudem handelt es sich um Flugsamen, die durch den Wind verbreitet werden. Die Gattung *Thrixanthocereus* muß deshalb aufrecht erhalten bleiben, wenngleich sie auch enge verwandtschaftliche Beziehungen zu *Espostoa* aufweist.

Toumeyia BR. & R.

Monotypische Gattung mit *Toumeyia papyracantha* (ENG.) BR. & R., die von L. BENSON heute zu *Pediocactus* BR. & R. gestellt wird (s. S. 186 und Taf. 91,6; s. auch D. HUNT, S. 461).

Trichocereus (BERG.) RICC.

Hinsichtlich ihrer Wuchsformen ist die Gattung recht variabel; neben Bäumen von oft beachtlichen Ausmaßen gibt es zwergige, z. T. niederliegende Arten, die auch bezüglich der Bedornung eine große Variabilität aufweisen. Ein Merkmal haben alle *Trichocereen* gemeinsam: die großen, zumeist weißen, nächtlichen Trichterblüten, deren schlanke Röhren eine dichte, wollige Behaarung aufweisen. In diesem Merkmal besteht eine gewisse Übereinstimmung zu *Echinopsis*, von dem einige Arten immerhin die stattliche Größe von 1,5 m erreichen können. Z. T. werden auch jene tagblütigen Arten, für die BACKEBERG das eigene Genus *Helianthocereus* aufgestellt hat, wie z. B. *H. pasacana* (WEB.) BACKBG. (Taf. 46,5), *H. huascha* (WEB.) BACKBG., *H. orurensis* (CARD.) BACKBG. u. v. a. in die Gattung *Trichocereus* einbezogen.

Verbreitung: Süd- und Mittellagentinien, Ekuador, Peru und Chile, von der Küste bis in die hochandine Region aufsteigend.

Die *Trichocereen* gehören in der Kultur zu den wenigst empfindlichen Kakteen, die selbst bei nachlässiger Pflege sich noch durch gute Wüchsigkeit auszeichnen; einige *Trichocereen*, vor allem *T. pachanoi* BR. & R. und *T. spachianus* (LEM.) RICC. liefern die besten Pfropfunterlagen für dickere Kakteen. Zu diesem Zwecke schneidet man die Triebe in 10-20 cm lange Stücke, bewurzelt sie in einem Kasten, damit man stets einen Vorrat an Pfropfunterlagen zur Hand hat.

Beschrieben wurden bisher rund 50 Arten, von denen nachfolgend nur eine kleine Auswahl gegeben werden kann:

Trichocereus bridgestii (SD.) BR. & R.

Strauchig, bis 5 m hoch; Blüten bis 18 cm lang.

Von dieser gibt es eine interessante Mutation, die nur bis 40 cm hoch wird; ihre nur 2-3 cm dicken Triebe sind krumm und verbogen und zeichnen sich durch eine nur geringe Bedornung aus (Taf. 95,7).

Verbreitung: Bolivien (La Paz).

Trichocereus chilensis (COLLA) BR. & R.

Variable Art, bald strauch-, bald baumförmig wachsend, bis über 3 m hoch werdend; Triebe zahlreich, aufsteigend,

dick; Dornen anfangs bernsteingelb, später schwarz bis grau; Blüten relativ kurz, nur 14 cm lang, rein weiß; äußere Perigonblätter bräunlich-weiß (Taf. 95,4).

Verbreitung: Chile, Küstenwüste vom Norden bis Los Vilos, häufig und bestandsbildend.

T. chilensis ist die Wirtspflanze der kleinen parasitischen Mistel *Phrygilanthus aphyllus*, die mit ihren Wurzeln (= Haustorien) die Sproßrinde durchzieht, dann mit ihren Sprossen nach außen durchbricht und sowohl im blühenden, wie auch im fruchtenden Zustand mit ihren leuchtend roten Blüten und Beeren lange Zeit eine prachtvolle Zierde ihrer Wirtspflanze bildet (Farbtaf. 8,9).

Trichocereus coquimbani (MOL.) BR. & R.

Große Dickichte bildend; Triebe niederliegend-aufsteigend, bis 1,2 m lang und 10 cm dick; Dornen bis 5,5 cm lang, grau; Blüten bis 12 cm lang, weiß; Röhre wenig behaart.

Verbreitung: Chile (Küstengebiet von Coquimba bis Los Molles).

Trichocereus pachanoi BR. & R. (Taf. 95,1)

Pflanze bis 6 m hoch, strauichig bis baumförmig; Triebe zahlreich, aufrecht, bläulichgrün, anfangs bereift; Dornen 3-7, ungleich, \pm 2 cm lang (an Kulturpflanzen häufig fehlend); Blüten bis 23 cm lang, weiß; Röhre dicht schwarz behaart.

Verbreitung: Ekuador (Tal von Chanchan, 700 m bis 1000 m); heute in allen südamerikanischen Ländern als Zier- und Heckenpflanzen kultiviert. In Peru werden Stücke der Pflanzen aufgrund ihres Gehaltes an berauschenden Alkaloiden auf den Hexenmärkten verkauft (s. S. 66 und Taf. 39,5). In Europa ist *T. pachanoi* neben *T. spachianus* (LEM.) RICC. eine der wichtigsten Pfropfunterlagen.

Trichocereus peruvianus BR. & R.

Pflanze strauichig, 4-5 m hoch; Triebe anfangs aufrecht, später von Felswänden herunterhängend und dann bis 7 m lang (s. Abb. 25 bei RAUH, 1957), blaugrau bereift, bis 20 cm dick, 6-8-rippig; Areolen braunfilzig, mit 6-8, bis 4 cm langen, honiggelben Dornen; Blüten groß, weiß, mit schwarz behaarter Röhre (Taf. 95,2).

Verbreitung: Zentralperu (Rimac- und Nachbartäler, bis 2500 m aufsteigend). Im Jardin Exotique, Monaco, wird eine Monstrosität von *Trichocereus peruvianus* unter dem Namen var. *tortuosus* kultiviert, dessen Rippen alle spiralig verdreht sind (Taf. 95,6).

Eine niedrig-strauichig wachsende, stark sprossende und große Kolonien bildende, maximal bis 50 cm hoch werdende Art ist

Trichocereus schickendantzii (WEB.) BR. & R.

Triebe kurz, niederliegend-aufrecht, bis 6 cm dick, 14-18-rippig, tiefgrün; Areolen gelblich; Randdornen 9-15, 5-10 mm lang, gelblich, biegsam; Blüten bis 20 cm lang; die inneren Perigonblätter weiß, die äußeren grünlich; Früchte rot, schwarz behaart, seitlich aufplatzend, mit eßbarer Pulpa (Taf. 95,5).

Verbreitung: Nordwestargentinien.

Beliebte Kulturpflanze, da klein bleibend.

Trichocereus (= *Helianthocereus*) *pasacanus* (WEB.) BR. & R.

ist eine Charakterpflanze der Puna Boliviens und Argentinien, die infolge ihres bestandsbildenden Vorkommens auf weite Strecken hin vegetationsbestimmend auftritt (Taf. 46,5); wird von BACKEBERG in das eigene Genus *Helianthocereus* (s. S. 155) gestellt, das nach ihm 19 Arten umfaßt, die sich von *Trichocereus* durch ihre weißen, teilweise leuchtend roten, langröhrigen Tagblüten unterscheiden; zudem sind bei einigen die Triebe auffallend dick; diese kurz- und dick-säuligen Arten der Gattung *Helianthocereus*, wie *H. tarijensis* (VPL.) BACKBG. und *H. bertramianus* (BACKBG.) BACKBG. aus Bolivien werden aufgrund der Ausbildung kurzröhriger, roter Tagblüten von RAUSCH heute bei *Lobivia* eingeordnet (s. S. 162 und Abb. 162-163 bei RAUSCH, *Lobivia*, III; sowie Taf. 83,5).

Trichocereus pasacanus bildet bis zu 10 m hohe, sehr dicke, einfache Säulen oder spärlich verzweigte Bäume, die habituell an *Carnegiea gigantea* erinnern (Taf. 46,5); Rippen bis zu 30, etwa 2 cm hoch, mit großen, sich fast berührenden Areolen; Dornen zahlreich, sehr variabel, an Jungpflanzen steif und kurz, lang und haarförmig (bis 12 cm lang), an blühfähigen Trieben, gelb oder weiß; Blüten bis 10 cm lang (Taf. 95,3); Ovarium und Röhre lang, bräunlich behaart; Früchte kugelig, 3 cm dick, grün.

Verbreitung: Argentinien (Hochtäler von Catamarca) und Südbolivien. Die Stämme alter Pflanzen werden zum Bau von Hütten und zur Umfriedung von Schaf- und Ziegenkralen verwendet; zudem dient der Holzkörper als Brennholz und zur Herstellung von Souvenirs (Tabletts etc.).

Bei D. HUNT (1967, S. 453) werden folgende Gattungen in die Synonymie von *Trichocereus* gestellt: *Haageocereus*,

Neobinghamia, *Roseocereus*, *Weberbauerocereus*, *Helianthocereus*, *Leucosteles*, *Pygmaeocereus* und *Lasiocereus*.

Die Gattung

Turbinicarpus (BACKBG.) F. BUXB. & BACKBG.

umfaßt eine Gruppe z. T. sehr kleiner Kakteen (z. B. *T. gracilis*, der in der Heimat nur 15 mm groß wird), deren wenige, häufig nur im Scheitel noch vorhandenen Dornen ähnlich wie bei *Toumeyia papyracantha* etwas abgeflacht sind (s. Taf. 96,6). Die Perigonröhren sind nackt und tragen nur an der Spitze einige Schuppenblätter; die Früchte sind nackte, fleischige Beeren.

HELLA BRAVO und MARSHALL haben *Turbinicarpus* mit dem monotypischen Genus *Toumeyia* vereinigt. BUXBAUM, der selbst *Turbinicarpus* begründet hat, schließt sich dieser Auffassung an. Nun hat aber, wie auf S. 197 ausgeführt, L. BENSON *Toumeyia papyracantha* zu *Pediocactus* gestellt. Es gibt deshalb nur die Möglichkeit, *Toumeyia* (einschließlich *Turbinicarpus*) wieder als Gattung zu errichten oder allein *Turbinicarpus* als Gattung bestehen zu lassen, *Toumeyia* aber bei *Pediocactus* zu belassen. Ohne detaillierte Untersuchungen kann dieses Problem nicht gelöst werden. Wir führen hier die mit 10 Arten beschriebene Gattung *Turbinicarpus* (BACKBG.) F. BUXB. & BACKBG. zunächst als solche weiter.¹

Turbinicarpus klinkerianus BACKBG. & JACOBS.

Körper klein, maximal bis 3 cm hoch und 4 cm dick, matt-hellgrau bis graugrün, im Scheitel etwas weißwollig; Rippen in breite, spiralig angeordnete Warzen aufgelöst; Dornen bis 9 mm lang, weich, alle zum Scheitel gebogen, etwas zusammengedrückt, querrissig; Blüten \pm 1,5 cm lang; Perigonblätter innen weiß, außen mit braunen Mittelstreifen (Farbtaf. 8,5).

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi), in Humus erfüllten Mulden von Kalkbänken, meist von Moosen und *Selaginella*-Arten umhüllt. Mimese-Kakteen (Farbtaf. 8,4)!

Turbinicarpus lophophoroides (W. ERD.) F. BUXB. & BACKBG.

Körper gedrückt bis halbkugelig, bis 3,5 cm hoch und 4,5 cm im Durchm., bläulichgrün mit Rübenwurzel; Scheitel reichwollig; Rippen in flache, 4-6-eckige Mamillen aufgelöst; Dornen 2-3, davon 1 zentraler aufgerichtet und kräftiger, mit Querrissen; Blüten bis 3,5 cm groß, weiß bis rosa (Taf. 96,7).

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi, La Tablas).

Wenn die Pflanze alle ihre Dornen verloren hat und tief im

Boden steckt, glaubt man, eine *Lophophora* (s. Taf. 84,4) vor sich zu haben.

Turbinicarpus pseudomacrolele (BACKBG.) F. BUXB. & BACKBG.

Körper flach-kugelig (in der Kultur; gepfropft kurzzyllindrisch) mit Rübenwurzel; Rippen in spiralig angeordnete, kantig-quadratische Mamillen aufgelöst; Areolen (in der Kultur) dicht weiß-wollig; Dornen dünnborstig, elastisch, bis 1,5 cm lang, miteinander verflochten; Blüten bis 3,5 cm breit; Perigonblätter weiß, mit rosafarbigem Mittelstreifen.

Verbreitung: Mexiko (San Luis Potosi, in Kalkschotter).

Turbinicarpus schwarzii (SHURLY) BACKBG.

Körper einzeln, klein, bis 3,5 cm dick, mit Rübenwurzel; Mamillen rhombisch, bis 6-kantig, bräunlich- bis blaßgrün; Dornen 1-2, gelbgrau, abgeflacht, querrissig, früh abfallend; Blüten bis 4 cm im Durchm., glockig-radförmig, weiß bis leicht rosafarbig (Taf. 96,6).

Verbreitung: Nordmexiko (San Luis Potosi).

Neuerdings (1976) haben GLASS und FOSTER eine neue Art beschrieben,

Turbinicarpus gracilis GLASS & FOSTER,

der einen Körperdurchmesser von 10-15 mm hat und somit wohl die kleinste Art der Gattung ist: Mamillen zierlich, fast stielrund, leuchtend graugrün; Dornen schmal, papierartig, 18-23 mm lang, gebogen, grau; Blüten schmal trichterförmig, 2 cm lang, weiß; Petalen mit rosafarbigem Mittelstreifen.

Verbreitung: Mexiko (Nuevo Leon, Aramberri, östlich von La Escondida).

Uebelmannia BUIN.

»Es war eine Sensation für Fachleute wie für Liebhaber, als 1967 eine ganz ungewöhnliche Pflanze, *Uebelmannia pectinifera* BUIN. (s. Taf. 11,6) durch BAUMHARDT und HORST gefunden und kurze Zeit später... in den Handel gebracht wurde«, schreibt W. CULLMANN in seinem Kakteenbuch (S. 264 mit Farbb. 43). Man glaubte zunächst, einen neuen Vertreter der Gattung *Astrophytum* (s. Taf. 11,5) in Brasilien gefunden zu haben, aber die Gattung wächst bekanntlich auf der Nordhalbkugel, in Mexiko, rund 7500 km entfernt. Dann dachte man an eine Verwandtschaft zu *Copiapoia*, aber diese

¹ Neuerdings haben sich GLASS und FORSTER erneut mit dem Problem beschäftigt (Am. Cact. and Succulent Journal Vol. 49, 1977, S. 161-176).

wächst in Chile, auf der anderen Seite des Kontinents. Am ehesten wäre an eine Verwandtschaft zu dem auch im brasilianischen Raum verbreiteten *Notocactus* zu denken. Aber z. Z. noch steht *Uebelmannia* »einsam und verlassen« im System der Kakteen da und ist, insbesondere mit *U. pectinifera* in Form und Farbe eine unübertreffliche Konvergenz zu *Astrophytum*.

Inzwischen sind bisher 5 Arten und 1 Varietät beschrieben worden, die alle in Nordbrasilien, in Minas Gerais, beheimatet sind.

Uebelmannia buiningii DONALD (Taf. 96,8)

Körper einfach, kurzzyklindrisch, bis 8 cm dick, grünlich oder rötlich-braun, mit rauher Epidermis; Rippen ± 18 , gerade, in 5 mm voneinander entfernte Warzen aufgelöst; Areolen kaum wollhaarig, mit 4 längeren, überkreuz stehenden, rotbraunen, später weißen und 2-4 kürzeren Dornen; Blüten bis 27 mm lang, 20 mm breit, gelb; Receptaculum im Ovariumbereich weißwollig.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais in Quarzfeldern).

Steht der unten aufgeführten *Ue. gummifera* sehr nahe, unterscheidet sich von dieser aber durch die rote Körperfarbe.

Uebelmannia flavisipina BUIN. & BRED. (Taf. 96,9)

Körper anfangs kugelig, später kurz zylindrisch, bis 35 cm lang mit hellgrüner oder grüner, weißlich punktierter Epidermis; Rippen ± 29 ; Areolen rund, weißfilzig, an alten Pflanzen zusammenfließend und nach BUINING »ein weißes Band« bildend; Dornen 2-5, bis 2 cm lang, anfangs gelblich bis dunkelgelb, später vergrauend; Blüten bis 18 mm lang, 7 mm breit, trichterig, hellgelb; Pericarpell beborstet und gelb behaart; Früchte ca. 14 mm lang, rot; Pulpa weiß; Samen müthenförmig, schwarz-glänzend.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais, westlich Diamantina, in Felsspalten, in Gesellschaft von Vellociaceen, terrestrischen Bromelien und Gräsern). Steht der *Ue. pectinifera* sehr nahe, unterscheidet sich von dieser aber durch die Anzahl und Farbe der Dornen sowie den Bau der Blüten und Samen.

Uebelmannia gummifera (BACKBG. & VOLL) BUIN.

wurde bereits 1938 gefunden und als *Parodia* beschrieben:

Körper einzeln, kurz-zylindrisch, bis 10 cm hoch und 6 cm dick, graugrün mit eingesenktem Scheitel; Rippen zahlreich (über 30), im Scheitel warzig unterteilt, im Alter schmal herablaufend; Areolen klein, im Scheitel dick, gelbgrau-wollig; Randdornen 2 und 1, bis 5 mm langer, abwärts gerichteter Zentralsporn; Blüten 2 cm lang und 1,5 cm im

Durchm., schwefelgelb; Ovarium weiß-wollig; Pericarpell mit Borsten in den Schuppenblättern; Samen klein, mattschwarz.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais, Serra de Ambrosia); auf Granitfelsen in Gesellschaft von Vellociaceen wachsend.

Alte Pflanzen ähneln denen von *Ue. buiningii* DONALD; beide Arten lassen sich aber gut durch ihre Körperfarben unterscheiden. Diese werden auch in der Kultur beibehalten.

Uebelmannia pectinifera BUIN. (Taf. 11,6).

Körper kugelig bis zylindrisch, bis 50 cm hoch und 15 cm im Durchm., 15-18-rippig, im Scheitel wollig-filzig; Rippen-epidermis dunkelrotbraun mit grauem, wachsartigem Überzug; Areolen zu Rippenkanten zusammentretend und kaum voneinander zu trennen; Areolendornen deshalb in dichten Reihen, dunkelbraun bis schwarz; Blüten in Scheitelnähe, grünlichgelb; Perigonröhre mit rötlichen Schuppen und weißen Wollhaaren; Früchte hellviolettrot, weichfleischig, mit wenigen Samen; diese mit rötlichbrauner Testa und abgeflachtem Hilum.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais, 1000 m, zwischen Quarzbrocken wachsend).

Die var. *pseudopectinifera* BUIN.

ist kleiner als der Typus; Epidermis grün erscheinend, da der Wachsbelag dünner ist; Dornen nicht kammförmig angeordnet, seitwärts gerichtet.

Verbreitung: Brasilien (Minas Gerais; bei Diamantina, 1200 m, in Sandsteinfelsen, in Gesellschaft von terrestrischen Tillandsien wachsend).

Utahia BR. & R.

Monotypisches Genus: *Utahia sileri* (ENG.) BR. & R., von L. BENSON zu *Pediocactus* (s. S. 187) einbezogen (s. Taf. 91,9).

Vatricania BACKBG.

Monotypisches Genus, das von BUXBAUM als synonym zu *Espostoa* betrachtet wird. Hinsichtlich der Cephalienbildung unterscheidet sich *Vatricania* aber wesentlich von jener. Das Cephalium, das zunächst einseitig angelegt wird, entsteht oberflächlich (nicht vertieft wie bei *Espostoa*) als ein Borstenschopf, der später den gesamten Trieb umhüllt und dann als eine Art »Haube« in Erscheinung tritt. Die Blüten

stehen nicht nur in Scheitelnähe, sondern auch tiefer am Cephalium (Taf. 95,9).

Vatricania guentheri (KUPP.) BACKBG.

Von C. TROLL in den bolivianischen Anden entdeckt (Tal des Rio Grande, Chuquisaca bei El Oro):

Pflanze strau­chig, bis 2 m hoch; Triebe bis 10 cm dick, hellgrün; Rippen \pm 25, schwach gehöckert; Areolen gelblich-weiß und filzig; Dornen zahlreich, borstig, rötlich-braun; Cephalium bis 50 cm lang, aus bis 6 cm langen fuchsbraunen Borsten gebildet (Taf. 95,9); Blüten bis 8 cm lang, mit dick-zylindrischer Röhre; Perigon wenig geöffnet, bis 3 cm breit; Ovarium mit rosafarbiger, seidiger Wolle.

Schlägt man einen Cephalien-tragenden Trieb ab, so führen ein oder mehrere vegetative Areolen das Sproß-System fort, schreiten aber sehr bald wieder zur Cephalienbildung.

Für Sammlungen ist *Vatricania* eine sehr dekorative, leicht wüchsige Pflanze.

Weberbauerocereus BACKBG.,

nach dem viele Jahrzehnte in Peru tätigen deutschen Botaniker A. WEBERBAUER benannt, wurde bereits 1833 von E. MEYEN in Südperu gefunden und von BRITTON & ROSE als *Trichocereus* beschrieben, allerdings weisen sie bereits auf die leichte, von *Trichocereus* abweichende Zygomorphie der Blüten hin. 1956 fand Verf. bei Arequipa den rotblühenden *W. seiboldianus* RAUH & BACKBG. mit stark zygomorpher Blüte und S-förmig gekrümmter Röhre (s. Farbtaf. 447 in BACKEBERG, Kakteenlexikon, 4. Aufl, 1977). Man könnte geneigt sein, diese Art – allein aufgrund des Blütenbaues – für einen *Borziacactus* zu halten. RITTER konnte weiterhin zeigen, daß das Areal von *Weberbauerocereus* nicht nur auf Südperu beschränkt ist, sondern er fand in Nordperu (Dptm. Cajamarca) die Arten *W. johnsonii* RITT. und *W. longicomus* RITT., die ähnlich wie bei *W. raubii* BACKBG. – nur in verstärktem Maße – im Scheitelbereich Haarschöpfe ausbilden, in welchen die Blüten stehen. Wenn RITTER von Pseudocephalium spricht, so ist das nicht ganz exakt. Es handelt sich allenfalls um »Borstenschöpfe«; derartige Bildungen kommen bei *Trichocereus* aber nicht vor. Auch die Früchte von *Weberbauerocereus* weichen erheblich von denen von *Trichocereus* ab und gleichen eher *Cleistocactus*-Früchten: Sie sind relativ klein, grün oder orange­gelb, dicht beschuppt, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt, der später mitsamt eines Deckels abgesprengt wird, so daß die Früchte sich mit einem apikalen Loch öffnen

(Taf. 37,5). Die anfangs schleimige Pulpa vertrocknet, so daß die Samen ausfallen können.

Die bekannteste Art ist

Weberbauerocereus weberbaueri (K. SCH.) BACKBG. (Taf. 37,4,5; Taf. 46,6; Taf. 96,5),

eine recht variable Art, die als Begleitpflanze einer aus dem Kompositenstrauch *Franseria* gebildeten Formation in Gesellschaft von *Arequipa*, *Erdisia meyenii* und *Browningia candelaris* auftritt:

Pflanze strau­chig, bis 4 m hoch, mit straff aufrechten oder verbogenen, bis 10 cm dicken Trieben; Rippen bis 25; Areolen dick, grau­filzig; Areolendornen zahlreich, die Zentraldornen bis 6 cm lang; Blüten in Scheitelnähe, bis 11 cm lang, mit leicht gebogener Röhre; innere Perigonblätter weiß, die äußeren grün bis schokoladenbraun.

Verbreitung: Südperu (bei Arequipa, 2200-2600 m).

Weberbauerocereus raubii BACKBG.

Pflanze baumförmig oder strau­chig, mit geraden, aufsteigenden, dicht bedorn­ten Trieben (Taf. 96,4); Areolen braun; Randdornen zahlreich, weißlichgrau, z. T. borstenförmig; Zentraldornen bis 6, der mittlere sehr derb, bis 7 cm lang; Dornen im Scheitel eine Borstenzone bildend, in welcher die fast radiären, weißlich-braunen Blüten stehen.

Verbreitung: Südperu (Nazca- und Pisco-Tal, 2000 m, sehr trockene Hänge).

Besonders schön sind Sämlingspflanzen, die aufgrund ihres schneeweißen Dornenborstenkleides einem *Cleistocactus strausii* ähneln.

Weingartia WERD.

Einzeln wachsende oder koloniebildende Kugelkakteen aus Südbolivien und Südargentinien, die mit *Gymnocalycium* vereinigt werden (s. S. 152), sich von diesen aber durch die kurzröhrigen, beschuppten, aber sonst kahlen Blüten unterscheiden. Ca. 17 Arten, von denen *W. cumingii* BACKBG. die bekannteste ist (s. Taf. 81,1).

Wigginsia D. M. PORTER

(syn. *Malacocarpus* = *Notocactus*, s. S. 180).

Wilcoxia BR. & R.,

schon früher und heute von D. HUNT in die Sammelgattung

Echinocereus gestellt, umfaßt kleine, zwergige, dünntriebige Sträucher mit knollig verdickten Wurzeln (Taf. 22,5 und Fig. 16,II); Rippen niedrig; Dornen sehr klein; Blüten aus scheitelnahen Abschnitten, nicht selten auch in terminaler Stellung, meist groß, trichterig-glockig mit borstigem Ovarium.

Verbreitung: Südwest-Texas, Nordmexiko (Coahuila) und Niederkalifornien.

Allein schon der platzraubenden Knollenwurzeln wegen empfiehlt es sich, die Pflanzen zu pflanzen; sie verlieren dann aber ihren typischen Habitus; die Sprosse werden dicker, sind jedoch viel blühwilliger (s. Taf. 96,2).

Ca. 7 Arten; die bekannteste in der Kultur ist

Wilcoxia albiflora BACKBG. (Taf. 96,2).

Kleine Sträucher mit dünnen, an der Basis holzigen, sonst fleischigen, 6 mm dicken Trieben; Areolen sehr klein; Dornen 9-12, kurz, angepreßt; Blüten seitlich und endständig, weiß bis zartrosa mit dunklerem Schlund; Ovarium dicht beborstet.

Verbreitung: Wahrscheinlich Mexiko; genauerer Standort unbekannt.

Wilcoxia poselgeri (LEM.) BR. & R. (Taf. 96,3)

Pflanze ähnlich wie *W. striata* mit einigen schwarzen Wurzelknollen (s. Fig. 165 bei BRITTON & ROSE, Bd. II, S. 111); Triebe bis 60 cm lang und 1 cm dick, mit 8-10 undeutlichen Rippen; Areolen schwach filzig mit 9-12, ca. 2 mm langen Rand- und 1 Zentralsporn; Blüten 4-5 cm lang, seitlich, angenehm duftend; Perigonblätter schmal, am Rand gezähnt, weit zurückgebogen, hellpurpurn mit dunklerem Streifen; Pericarpell mit lang wolligen und beborsteten Areolen.

Verbreitung: USA (Süd-Texas) und Mexiko (Coahuila).

Die Pflanze wächst schlecht auf ihren eigenen Wurzeln und sollte gepfropft kultiviert werden. Die Blüten sind etwa 9 Tage geöffnet, schließen sich aber nachts.

Wilcoxia striata (BRAND.) BR. & R. (Taf. 96,1)

ist ein Beispiel einer weiteren Mimese-Kaktee. Ihre dünnen, verbogenen, bis 1 m langen Äste gleichen so sehr dem dünnen Holz umgebender Sträucher, daß die Pflanzen ohne Blüten oder ohne ihre leuchtend roten Früchte nicht zu sehen sind.

Verbreitung: südliches Niederkalifornien (in Dünen-Sanden und der Sonora-Wüste).

Weitere Arten sind:

W. diguetii (WEB.) MARSH. (Nordmexiko),

W. papillosa BR. & R. (Nordmexiko),

W. schmollii (WGT.) BACKBG. (Mexiko, Querétaro),

W. tamaulipensis WERD. (Mexiko, Tamaulipas),

W. tomentosa H. BRAVO (Mexiko, Morelos).

Für *Wilcoxia viperina* (WEB.) BR. & R. (Mexiko: zwischen Puebla und Zapotitlan; Farbtaf. 8,6) wurde von DISTEFANO die Gattung *Cullmannia* begründet.

Triebe bis 3 m lang, feinsamig; Blüten nächtlich, rot, bis 8 cm lang und 4 cm breit, zahlreich, mit harter, fast holziger Röhre, in großer Anzahl erscheinend.

Aufgrund der langen Blütenröhren gehört *Cullmannia* sicherlich nicht in die Verwandtschaft von *Wilcoxia*, sondern eher zu *Peniocereus* (s. S. 187).

Yungasocereus RITT.

mit *Y. microcarpus* RITT. vertreten. RITTER's Diagnose lautet: »Ästige Bäume mit glockigen, weißen Blüten«. Eine gültige, ausführliche Beschreibung scheint bis heute nicht erfolgt zu sein.

Zebntnerella BR. & R.

Monotypisches Genus mit

Z. squamulosa BR. & R. (Taf. 44,3).

Strauchförmig; Triebe bis 4 m lang, 17-20-rippig; Areolen



Fig. 52: Blütenknospe von *Zebntnerella squamulosa* (nach BRITTON & ROSE).

klein mit 10-15, bis 3 cm langen, nußbraunen Dornen; Blüten bis 3 cm lang, weiß; Früchte bis 2 cm dick, mit vertrockneten Blütenrest (Fig. 52).

Verbreitung: NO-Brasilien (Staat Piauí und Joazeiro), Trockenbusch. Wohl nirgendwo in Kultur.

WERDERMANN glaubte, *Zebntnerella* mit dem meist unverzweigten *Leocereus* (s. S. 160) vereinigen zu können, doch bedarf diese Annahme noch einer eingehenden Überprüfung.

Nachtrag

Trotz des sogen. lumping (s. S. 88: Zusammenlegung von Klein- zu Großgattungen) sind in den letzten Jahren auch neue Gattungen aufgestellt worden, die nachfolgend kurz aufgeführt werden sollen.

Morangaya ROWLEY (1974, in *Ashingtonia*, Bd. 1,4, S. 44-45)

mit der einzigen Art

Morangaya pensilis (K. BRAND.) ROWLEY (syn.: *Cereus pensilis* K. BRAND.; *Echinocereus pensilis* J. A. PURPUS)

Pflanze strauchig; Triebe bis 2 m lang, anfangs aufrecht, später niederliegend-kriechend oder hängend, wurzelnd, 3-4 cm dick, 8-11 rippig; Areolen klein, weißfilzig mit 1 Zentraldorn und etwa 20, anfangs blaßgelben, später grauen Randdornen; Blüten einzeln, in Scheitelnähe, 5-6,5 cm lang, trompetenförmig, orangerot; Staubblätter weiß; Narben rötlich bis weiß; Pericarpellröhre beschuppt; in den Achseln der Schuppenblätter bedornete, weißwollige Areolen; Früchte bis 2 cm groß, bedornt; Samen schwarz, warzig, sehr zahlreich.

Verbreitung: Mexiko (Südspitze von Niederkalifornien, Sierra La Laguna, bei 1800 m).

Nach ROWLEY (1974) läßt sich *Morangaya* in keine der bis heute bekannten Kakteengattungen einordnen, obwohl sie habituell eine Mittelstellung zwischen den Gattungen *Echinocereus* und *Aporocactus* einnimmt. Eine Hybridbildung zwischen beiden Gattungen schließt ROWLEY aus der Tatsache aus, daß das bislang bekannte Verbreitungsgebiet

Schlüssel zum Bestimmen der im vorliegenden Buch aufgeführten Kakteengattungen

Vorbemerkung

Im Folgenden wird der Versuch unternommen, Tabellen zum Bestimmen der einzelnen Kakteengattungen (bisweilen auch von Arten) zu geben, jedoch ausschließlich nach Standortmaterial und ausgewachsenen Pflanzen. Daß ein solches Unterfangen auf Schwierigkeiten stößt, weiß jeder, der Kakteen selbst am Standort gesehen hat und sich von der großen Variabilität einzelner Arten und der Mannigfaltigkeit ganzer Gattungen überzeugen konnte. Die Aufstellung von Schlüsseln wird noch schwieriger, wenn man die von den anglo-amerikanischen Kakteensystematikern geschaffenen Großgattungen zugrundelegt. So hat sich Verf. entschlossen, bei den Tabellen I-XIII im wesentlichen dem System von BACKEBERG zu folgen.

von *Aporocactus* weit von Niederkalifornien entfernt und im Wesentlichen auf das südliche (Oaxaca) und zentrale Mexiko (Hidalgo) lokalisiert ist; die für Chihuahua angegebenen Standorte scheinen nicht gesichert zu sein.

Eine weitere ist die erst 1976 von W. H. EARLE in *Saguaroland Bull.* 30 (S. 61-64) beschriebene Gattung

Cochiseia EARLE

mit der bisher bekannten einzigen Art

Cochiseia robbinsorum EARLE

Körper einzeln, kugelig bis kurz-zylindrisch mit rübenförmiger Hauptwurzel; Warzen spiralig angeordnet, rundlich-zylindrisch, oberseits mit Wollfurchen; Axillenwolle nur spärlich entwickelt; Areolen dichtwollig mit ca. 12 spreizenden Rand- und 3-4, bis 10 mm langen Zentraldornen; Blüten klein, radförmig, rosa- bis olivfarbig; Perigonblätter am Rande gewimpert, unterseits bräunlich; Narben hellgrün; Früchte rot, keulig, fleischig, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt, essbar; Samen klein, schwarz, mit grubiger Testa und kleinem Hilum.

Verbreitung: USA (Arizona; südöstliches Cochise-County, in Kalkfelsen bei 1300 m).

Cochiseia steht den Gattungen *Mammillaria*, *Coryphantha*, *Escobaria* und *Neobesseyia* sehr nahe; weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob die Gattung als solche aufrecht erhalten werden kann. Vielleicht handelt es sich nur um eine neue Art der Gattung *Coryphantha*.

Da nicht immer Blüten zur Verfügung stehen, sind den Tabellen auch vegetative und verbreitungsgeographische Merkmale zugrundegelegt. Verf. ist sich der Tatsache bewußt, daß letztlich eine sichere Bestimmung oft nur mit Hilfe der Samenmorphologie durchgeführt werden kann. Aber dazu gehört einmal ein Mikroskop – nicht jeder Kakteenliebhaber ist jedoch im Besitz eines solchen –, zum anderen liegen von vielen Kakteengattungen keine oder nur dürftige Angaben über die Samenmorphologie vor. Verf. und Mitarbeiter haben deshalb die Absicht, in absehbarer Zeit einen Atlas der Kakteensamen zu publizieren, der dann eine Ergänzung zu dem vorliegenden Werk sein soll.

Die Schlüssel sind, wie die meisten Bestimmungsschlüssel, dichotomisch aufgebaut und ihre Benützung dürfte auch dem Anfänger keine Schwierigkeiten bereiten.

Systematische Gruppierung der Kakteen

Wie wir bereits auf S. 86 ausgeführt haben, herrscht hinsichtlich der systematischen Gruppierung der Kakteen und der verwandtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Gattungen zueinander durchaus noch keine restlose Klarheit; es wurde deshalb bereits betont, daß es so viele Kakteen-Systeme wie Kakteen-Systematiker gibt und jeder für sich das Recht in Anspruch nimmt, daß sein System das nunmehr „endgültige“ und „definitive“ sei. Davon sind wir allerdings noch recht weit entfernt, und es sind noch viele morphologische, entwicklungsgeschichtliche und raster-elektronenmikroskopische Untersuchungen notwendig, um noch eine Reihe offener Fragen zu klären.

Verf. hat deshalb auch davon Abstand genommen, ein eigenes System zu entwickeln, sondern übernimmt jenes von W. BARTHOLOTT, das in der englischen Ausgabe seines mehrfach zitierten Buches „Kakteen“ (Belsers Verlag 1977) publiziert worden ist¹. Es basiert im wesentlichen auf den Systemen von C. BACKEBERG, F. BUXBAUM und D. HUNT, wobei allerdings rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen der jüngsten Zeit Berücksichtigung fanden.

Schon auf S. 88 wurde darauf verwiesen, daß die Grundzüge des Kakteen-Systems weitgehend geklärt sind. Die Familie gliedert sich in 3 natürliche Gruppen, die in der deutschsprachigen Literatur allgemein als Unterfamilien bezeichnet werden und zwischen denen es keine Übergänge gibt. Es sind dies:

1. Unterfamilie: *Pereskioideae*

Sie wird als primitivste Kakteengruppe betrachtet. Ihre Vertreter sind baum- oder strauchförmige bzw. kugelbuschbildende Kakteen mit wohlentwickelten, hinfälligen Laubblättern. Sie werden in den Gattungen *Pereskia* (incl. *Rhodocactus*) und *Maihuenia* zusammengefaßt.

2. Unterfamilie: *Opuntioideae*

Es ist eine sehr isoliert stehende Gruppe von Kakteen, deren Vertreter z. T. noch mit ansehnlichen, jedoch kurzlebigen Blättern ausgestattet sind. Allen Opuntioideen gemeinsam sind die folgenden Merkmale:

Areolen mit haarfeinen, mit Widerhaken besetzten Dornen, sogen. Glochiden (s. Taf. 6, 1-3);

die Samen besitzen einen harten, holzigen Samenmantel, einen sogen. Arillus (s. Taf. 38,8).

Außer einigen Kleingattungen: *Pereskopsis*, *Tacinga*, *Pterocactus* und *Quiabentia* umfaßt die Unterfamilie nur die Großgattung *Opuntia* (incl. *Cylindropuntia*,

Corynopuntia, *Micropuntia*, *Marenopuntia* u. *Grusonia*). Die im vorliegenden Buch getrennt aufgeführten Gattungen *Brasilopuntia*, *Consolea* und *Nopalea* könnten ohne weiteres mit *Opuntia* vereinigt werden, obwohl sich ihre Vertreter nach LEUENBERGER (1976) in pollenmorphologischer Hinsicht von *Opuntia* unterscheiden.

3. Unterfamilie: *Cactoideae*

Diese Unterfamilie (früher auch als *Cereoideae* bezeichnet) ist die artenreichste und am höchsten differenzierte; ihre Vertreter treten in den verschiedensten Wuchsformen auf (s. die Fig. 14, S. 30; Fig. 15, S. 33; Fig. 16, S. 37), und neben terrestrisch wachsenden Arten finden sich Lianen und Epiphyten mit häufig band- und blattartig abgeflachten Trieben (*Hylocereae*). Die *Cactoideae* besiedeln die verschiedenartigsten Biotope, steigen von der Küstenwüste bis in die Eisregionen tropischer Hochgebirge empor und wieder hinab in die feucht-warmen tropischen Regenwälder.

Über ihre möglichen verwandtschaftlichen Beziehungen und eine Gliederung soll das beigefügte Schema einen Eindruck vermitteln. Man kann etwa 4, durch fließende Übergänge miteinander verbundene Gruppen unterscheiden², die in dem Schema durch dicke Linien gegeneinander abgegrenzt sind. (An den Stellen, an denen diese unterbrochen gezeichnet sind, herrscht noch keine restlose Klarheit über die verwandtschaftlichen Beziehungen):

Gruppe I

ist eine große Gruppe rein säulenförmiger Gattungen, die teilweise als relativ primitiv gelten. Von dieser Gruppe lassen sich alle weiteren Gruppen ableiten: Als ursprünglich gelten die dünntriebigen karibischen Gattungen *Leptocereus*, *Nyctocereus* (sie leiten zur Gruppe II über). Mit *Cereus*, *Monvillea*, *Leocereus* und *Brasilicereus* ist vermutlich der Anschluß an die Gruppe IV gegeben; über *Acanthocereus*, *Peniocereus*, *Morangaya*, *Wilcoxia* und *Echinocereus* ist eine Verbindung zu Gruppe III zu sehen. Neben einigen weiteren zentralamerikanischen und mexikanischen Gattungen (*Dendrocereus* und *Neobabbottia*; *Escontria*, *Lemaireocereus*, *Myrtillocactus*) gehören in diese Gruppe einige wenige nördliche Gattungen (*Pachycereus*, *Carnegiea*, *Lophocereus*, *Rathbunia*; *Bergerocactus* und *Machaerocereus*). Über *Neobuxbaumia* und *Cephalocereus* leiten sich vielleicht die vorwiegend südamerikanischen Cephalien-Träger *Pilosocereus*, *Espostoa*, *Thrixanthocereus*, *Coleocephalocereus* (incl. *Austrocephalocereus*), *Stephanocereus* und *Buiningia* ab. Hierher gehören wahrscheinlich auch die Gattung *Arrojadoa* und die kugelförmige Gattung *Melocactus*. Eine weitere Gruppe von – teilweise hoch spezialisierten – rein südamerikanischen Säulenkakteen umfaßt die Gattungen *Calymmanthium*, *Eulychnia*, *Jasminocereus*, *Armatocereus*, *Raubocereus*, *Browningia*, *Stetsonia*, *Zehntnerella* und *Neoraimondia* (incl. *Neocardenasia*).

¹ Die englische Ausgabe »Cacti« ist 1979 im Verlag Stanley Thornes Publishers, Chettenham, London, erschienen.

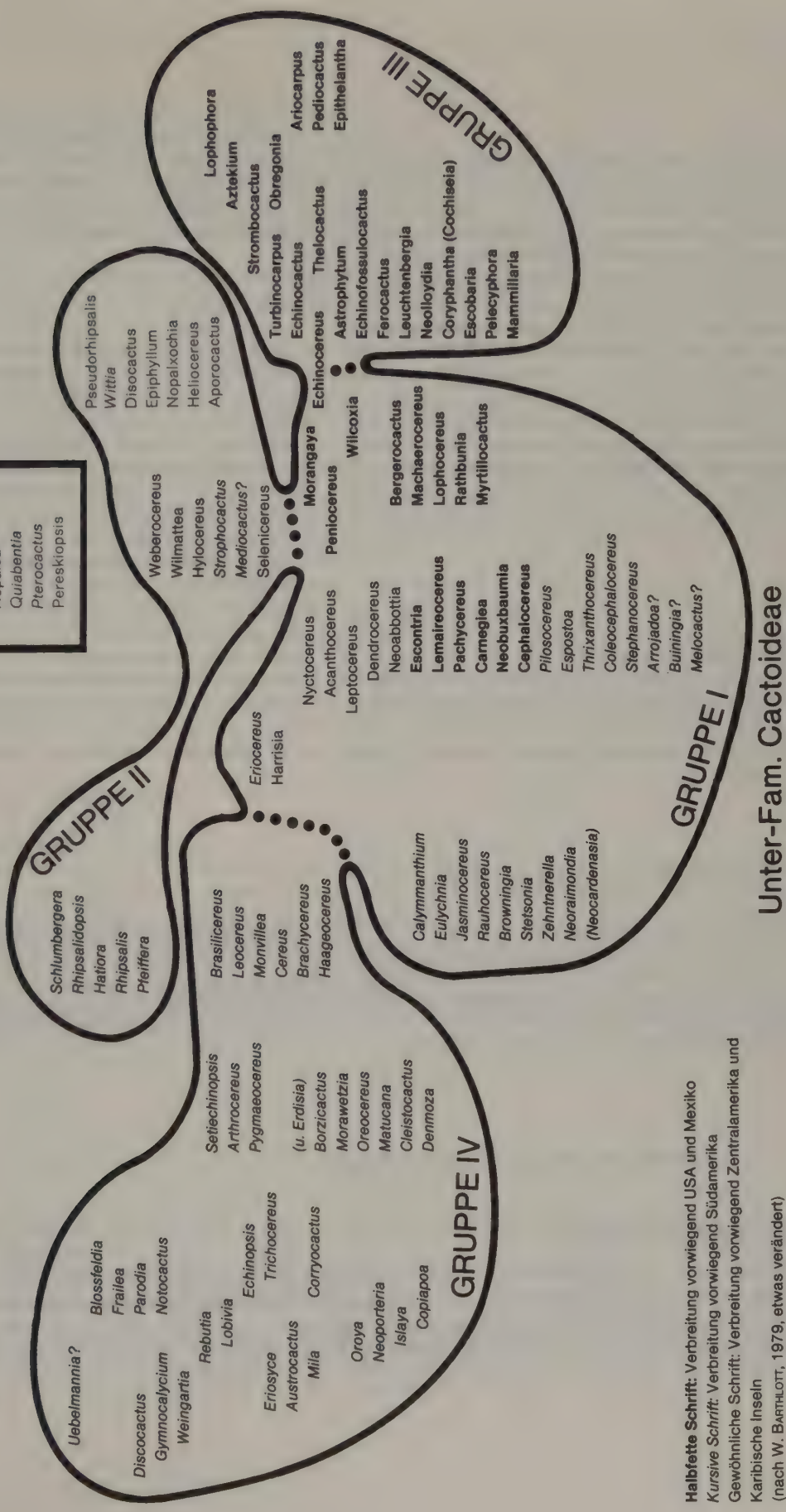
² Die nachfolgende Gruppierung und das Schema stammen von W. BARTHOLOTT (1979).

Unter-Fam. Pereskioideae

Pereskia
Mathuenia

Unter-Fam. Opuntioideae

Opuntia
Brasilopuntia
Consolea
Nopalea
Quiabentia
Pterocactus
Peresklopsis



Halbfette Schrift: Verbreitung vorwiegend USA und Mexiko
Kursive Schrift: Verbreitung vorwiegend Südamerika
Gewöhnliche Schrift: Verbreitung vorwiegend Zentralamerika und Karibische Inseln
(nach W. BARTHOLOTT, 1979, etwas verändert)

Gruppe II

Dünntriebig-schlingende oder blattartig abgeflachte epiphytische Kakteen. Umfaßt etwa drei Untergruppen: 1. die karibisch-südamerikanische Gattung *Harrisia* (incl. *Eriocereus*), die man ebenso in der Gruppe I hätte unterbringen können; 2. die eng miteinander verwandten Gattungen *Hylocereus* (davon abgeleitet *Wilmattea*, *Weberocereus*-*Werckleocereus* – *Eccremocactus*), *Selenicereus*, *Epiphyllum*, *Aporocactus*, *Heliocereus*, *Nopalxochia*, *Disocactus* (incl. *Chiapasia*, *Bonifazia*), *Wittia* und *Pseudorhipsalis*. Die morphologisch recht unterschiedlichen Gattungen *Selenicereus*, *Epiphyllum*, *Heliocereus*, *Aporocactus*, *Nopalxochia* und *Disocactus* sind so nahe verwandt, daß man sie beliebig miteinander kreuzen kann; klare Gattungsgrenzen existieren nicht. Die letzte Gruppe von Epiphyten sind die südamerikanischen Rhipsalideen mit den Gattungen *Pfeiffera* (incl. *Acanthorhipsalis*), *Rhipsalis* (incl. *Erythrorhipsalis*, *Lepismium*), *Hattoria* (incl. *Pseudozygocactus*, *Rhipsalidopsis*, *Epiphylopsis*) und *Schlumbergera*. Diese Gattungen bilden zwar eine recht geschlossene natürliche Verwandtschaftsgruppe, aber es ist unklar, ob sie mit den übrigen epiphytischen Kakteen näher verwandt sind. Im Schema stehen sie deshalb auch isoliert.

Gruppe III

sind die mexikanisch-nordamerikanischen Kugelkakteen. Diese Gruppe ist vermutlich über *Echinocereus* mit der Gruppe I verwandt und umfaßt folgende Gattungen: *Echinocactus*, *Pediocactus* (*Toumeyia*, *Utahia*, *Navajoa*), *Thelocactus* (*Echinomastus*, *Hamatocactus*, *Sclerocactus*, *Ancistrocactus*, *Glandulicactus*), *Echinofossulocactus*, *Ferocactus*, *Leuchtenbergia*, *Aztekiium*, *Strombocactus*, *Obregonia*,

Turbincarpus, *Ariocarpus* (*Roseocactus*, *Neogomesia*), *Epithelantha*, *Neolloydia* (*Gymnocactus*, *Rapicactus*, incl. *Cumarinia*), *Coryphantha*, *Escobaria* (*Neobesseya*, *Cochiseia*), *Encephalocarpus*, *Pelecypora*, *Mammillaria* (incl. *Cochemia*, *Dolichotbele*, *Mamillopsis*, *Solisia*, *Porfiria*, *Mammilloidia*, *Pseudomammillaria*, *Ortegocactus*, *Leptocladodia*). Hierher gehört wohl auch die etwas isoliert stehende mexikanische Gattung *Astrophytum*.

Gruppe IV

ist die große Gruppe der südamerikanischen Kugel- und Säulenkakteen. Eine Entwicklungslinie umfaßt die säulenförmigen Gattungen *Haageocereus*, *Brachycereus*, *Trichocereus* (*Helianthocereus*) über die halbsäulige Gattung *Echinopsis* bis zu den Kugelkakteen *Lobivia* (*Chamaecereus*, *Mediolobivia*, *Acanthocalycium*, *Soehrensia*, *Acantholobivia*) und *Rebutia* (*Aylostera*, *Sulcorebutia*). So gänzlich unterschiedlich die Anfangs- und Endglieder dieser Reihe sein mögen: es lassen sich auch hier keine sauberen Gattungsgrenzen ziehen. In die weitere *Rebutia*-*Lobivia*-Verwandtschaft gehören weiterhin *Weingartia*, *Gymnocalycium* (*Brachycalycium*), *Discocactus*, *Notocactus* (*Eriocactus*, *Brasilicactus*, *Malacocarpus*), *Parodia*, *Frailea* und *Blossfeldia*. Weiterhin gehören in die *Haageocereus*-*Lobivia*-Verwandtschaft die Gattungen *Pygmaecereus*, *Arthrocareus* und *Setiechinopsis*. Eine relativ natürliche Gruppe bilden die Gattungen *Borziacactus* (*Akersia*, *Bolivicerus*, *Hildewintera*, *Seticereus*, *Clistanthocereus*) und damit *Morawetzia*-*Oreocereus* und *Cleistocactus*. Über die kugelförmigen Arten *Matucana* (incl. *Submatucana*) und *Oroya* gibt es wahrscheinlich eine Beziehung zu *Neoporteria* (*Neochilenia*, *Reicheocactus*), *Islaya* und vielleicht zu *Copiapoa*. Andere Gattungen aus der weiteren Verwandtschaft sind *Eriasyce*, *Austrocactus*, *Corryocactus* und *Mila*.

Schlüssel zur Bestimmung der 3 Unterfamilien

1. Pflanzen **ohne** wohlentwickelte Laubblätter, zuweilen aber mit blattartigen Mamillen; Sprosse dünn oder dick-sukkulente, rund, kantig, rippig oder warzig, z. T. band- oder blattartig abgeflacht; Pflanzen terrestrisch oder epiphytisch wachsend *Cactoideae*, Tab. III, S. 207
- Pflanzen **mit** deutlich ausgebildeten Laubblättern, wenigstens an Neutrieben 2
2. Blattspreiten rundlich-zylindrisch, kurzlebig; selten flächig ausgebildet; Areolen mit Glochiden (s. Taf. 6, 1-3) *Opuntioideae*, Tab. II, S. 207
- Blattspreiten meist flächig, seltener schmal-lineal; Areolen ohne Glochiden; Pflanzen wenig sukkulent, meist große holzige Bäume, Sträucher oder lockere, niedere Kugelbüsche bzw. Kugelpolster bildend *Pereskioideae*, Tab. I, S. 205

Tabellen zum Bestimmen der wichtigsten Kakteengattungen

Tabelle I: Unterfamilie *Pereskioideae*

-
- | | | |
|----|---|--|
| 1. | Große Bäume oder holzige Sträucher mit flächig entwickelten, hinfalligen Blättern; Blüten klein bis groß, meist in verzweigten Blütenständen; Früchte häufig proliferierend. Verbreitung: von Florida bis Nordargentinien | <i>Pereskia</i> (incl. <i>Rhodocactus</i>), S. 89 |
| – | Niedrige Kugelbüsche oder lockere Polster bildend; Blätter zylindrisch; nur im südlichen Argentinien und Patagonien . . . | <i>Maihuenia</i> , S. 89 |
-

Tabelle II: Unterfamilie *Opuntioideae*

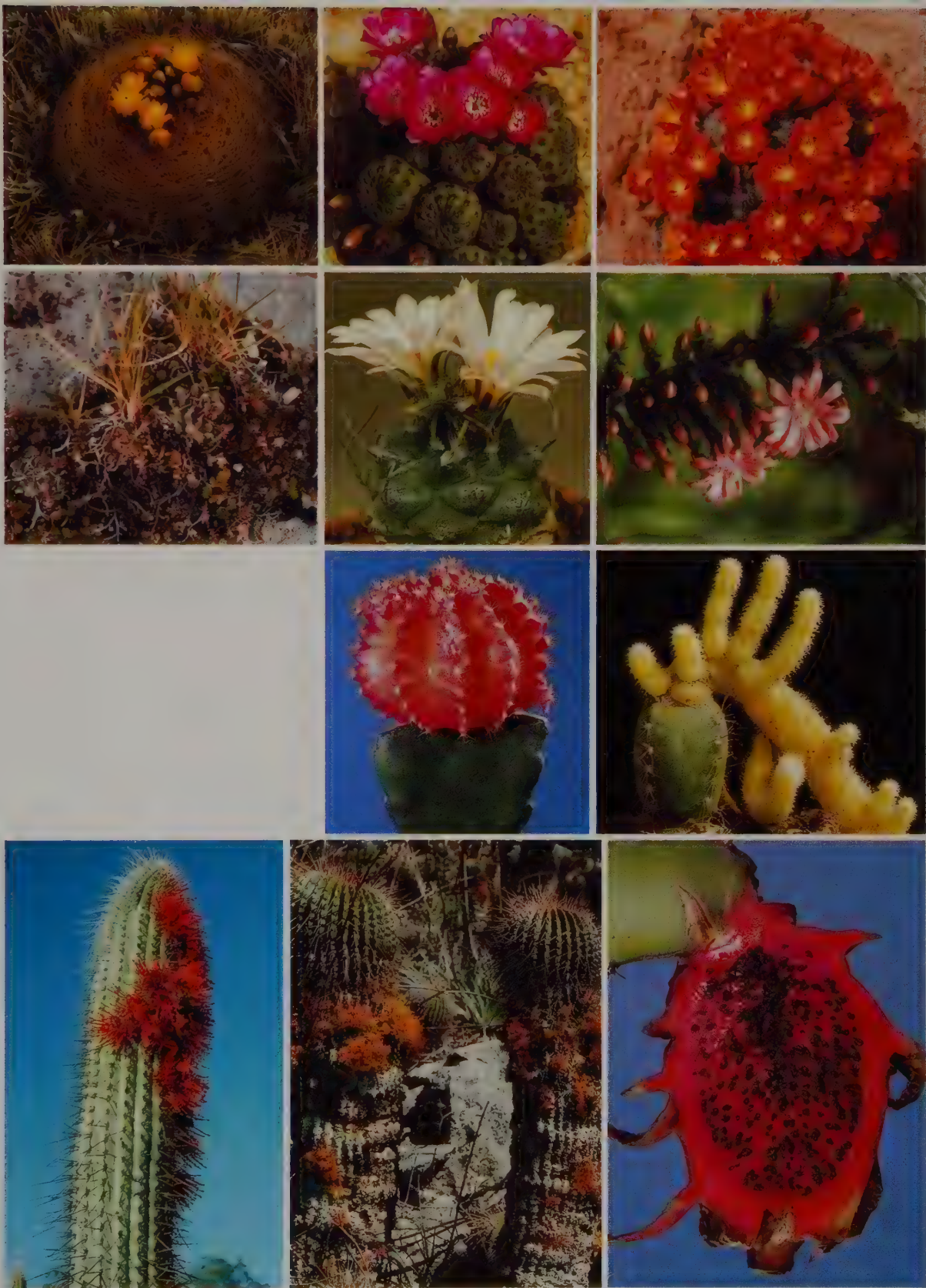
1.	Sprosse mit flächigen, hinfalligen Laubblättern; Blüten einzeln, axillär; Bäume, Sträucher oder Schlingpflanzen	<i>Pereskioipsis</i> , S. 97	
–	Sprosse mit zylindrischen oder schuppenförmigen, hinfalligen Blättern		2
2.	Samen geflügelt (s. Fig. 36, S. 98); Blüten einzeln, endständig; Pflanzen häufig mit Wurzelhalsrübe	<i>Pterocactus</i> , S. 97	
–	Samen nicht geflügelt		3
3.	Blüten mit zurückgerollten grünlichen oder purpurroten Blütenblättern, zusammenneigenden Staubblättern und verlängertem Pericarpell (Fig. 37, S. 98); Sprosse im Alter rund, häufig als Wandersprosse ausgebildet	<i>Tacinga</i> , S. 98	
–	Blüten anders gestaltet		4
4.	Pericarpell mit blattartigen Hochblättern; Blüten einzeln, terminal oder subterminal; Bäume und Sträucher mit rundlichen Seitenästen in quirlförmiger Anordnung	<i>Quiabentia</i> , S. 98	
–	Pericarpell nicht mit blattartigen Schuppenblättern		5
5.	Blütenblätter z. Z. der Anthese aufrecht, zusammenneigend, rot, vom Griffel und den Staubblättern überragt; Bäume oder Sträucher mit gegliederten, abgeflachten Trieben	<i>Nopalea</i> , S. 99	
–	Blütenblätter z. Z. der Anthese \pm ausgebreitet; Bäume, Sträucher oder Polsterpflanzen mit jahresperiodisch gegliederten Trieben; Glieder blattartig oder rund bis zylindrisch oder kugelig		6
6.	Sproßglieder blattartig, aber relativ dünn, frischgrün; Bäume mit rundem Stamm; Blüten klein, gelb	<i>Brasilopuntia</i> , S. 99	
–	Glieder blattartig, aber relativ dickfleischig oder zylindrisch bis kurz-kugelig; Bäume, Sträucher, Rasen oder Polster bildend		7
7.	Baumsträucher, Sträucher, Rasen oder Polster bildend		9
–	Pflanzen baumförmig, im Alter deutlich in einen verlängerten, unverzweigten Stamm und eine reich gegliederte Krone gegliedert		8
8.	Stamm abgeflacht; Krone mit blattartigen, verlängerten Gliedern. Verbreitung: Florida bis Antillen	<i>Consolea</i> , S. 99	
–	Stamm rund, sehr dick, mit brauner, abschülfernder Borke; Pflanzen bis 10 m hoch. Verbreitung: nur auf den Galapagos-Inseln	<i>Opuntia galapageia</i> var. <i>gigantea</i> , S. 95	
9(7).	Sproßglieder blattartig abgeflacht; Blätter schuppenförmig, hinfallig; Pflanzen meist strauchförmig	(<i>Platyopuntia</i>) <i>Opuntia</i> , S. 94	
–	Sproßglieder langzylindrisch, bisweilen aber nur bleistift dick, kurz-keulig oder kugelig; Areolen z. T. mit Scheidendornen oder dichten Wollhaaren		10
10.	Pflanze meist einfach, unverzweigt, säulenförmig, an einen <i>Cereus</i> erinnernd, maximal bis 1 m hoch. Verbreitung: Zentral-peru	<i>Opuntia pachypus</i> , S. 90	
–	Pflanzen meist verzweigt und Sprosse gegliedert		11
11.	Blüten nicht end- oder scheitelständig		13
–	Blüten endständig oder zumindest scheitelständig		12
12.	Sprosse dünn; Pflanzen klein, mit großen Wurzelknollen; Blüten echt endständig (Taf. 57, 7)	(<i>Marenopuntia</i>) <i>Opuntia</i> , S. 92	
–	Blüten wenigstens scheitelständig (ob echt endständig?), einzeln, gelb; Triebe dick-zylindrisch; Pflanze große Dickichte bildend (Taf. 47, 6)	(<i>Grusonia</i>) <i>Opuntia</i> , S. 93	
13(11).	Sproßglieder verlängert oder verkürzt, rippig oder gehöckert	(<i>Corynopuntia</i> , <i>Cylindropuntia</i>) <i>Opuntia</i> , S. 91	
–	Sproßglieder kurz-keulig oder rundlich; Areolen z. T. dicht- und langwollig; Pflanzen rasen- oder polsterbildend		14
14.	Pflanzen mit sehr kleinen Trieben und rübenförmigen Wurzeln. Verbreitung: USA	(<i>Micropuntia</i>) <i>Opuntia</i> , S. 93	
–	Triebe größer, kurz-keulig bis kugelig; Areolen z. T. mit langen Wollhaaren; Pflanzen in lockeren Rasen oder kompakten, sehr großen Polstern. Verbreitung: vorwiegend hochandine Region Südamerikas	(<i>Tephrocactus</i>) <i>Opuntia</i> , S. 93	

Tabelle III: Unterfamilie *Cactoideae*

1.	Pflanzen meist epiphytisch wachsend; Triebe dünn, rund oder kantig, kletternd, schlingend oder hängend, z. T. bandartig abgeflacht oder fiederblattartig, meist mit Luftwurzeln	<i>Hylocereae</i> , Tab. IV, S. 208
–	Pflanzen meist terrestrisch wachsend, baumförmig, strauchig, säulig, kugelig, rasen- oder polsterbildend; Sprosse bisweilen sehr dick, ohne Luftwurzeln (kriechende Triebe können allerdings auf ihrer Unterseite sproßbürtige Wurzeln ausbilden)	<i>Cereae</i> , Tab. V, S. 209

Tabelle IV: *Hylocereae*

1.	Pflanzen von <i>Platyopuntien</i> -ähnlichem Habitus; Areolen aber ohne Glochiden; Blüten stark zygomorph, rot; bis 50 cm hohe Sträucher. Verbreitung: nur Brasilien	<i>Schlumbergera opuntoides</i> , S. 112
–	Pflanzen nicht von <i>Platyopuntien</i> -ähnlichem Aussehen; Triebe rund, kantig, wenig- bis vielrippig oder blattartig abgeflacht und am Rande gekerbt, gebuchtet oder tief eingeschnitten und dann einem Fiederblatt nicht unähnlich	2
2.	Sproßsystem nicht in Lang- und blattartige Kurztriebe gegliedert	5
–	Sproßsystem deutlich in Lang- und Kurztriebe gegliedert	3
3.	Kurztriebe rundlich-walzlich, 1 – 2 cm lang, einem sukkulenten Blatt ähnlich (Fig. 12, II, S. 25)	<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i> , S. 109
–	Kurztriebe blattartig abgeflacht; auch das dazugehörige Langtriebende häufig blattartig umgebildet	4
4.	Blüten meist über 3 cm lang, intensiv rot (bei <i>Disocactus macranthus</i> creme-weiß)	(incl. <i>Chiapasia</i>) <i>Disocactus</i> , S. 101
–	Blüten kleiner als 3 cm lang, weißlich	<i>Pseudorhipsalis</i> , S. 102
5 (2).	Sprosse wenig-rippig, rund, kantig oder blattartig abgeflacht, am Rande zumeist gekerbt, seicht oder tief gebuchtet	7
–	Sprosse vielrippig, rund	6
6.	Blüten zygomorph, karminrot, tagblütig; Sprosse (in der Kultur) hängend, dünn, lang, peitschenförmig; Areolen dicht gelb bedornt	<i>Aporocactus</i> , S. 100
–	Blüten fast radiär, bis 30 cm breit, weiß bis gelblich, nächtlich; Sprosse kletternd	<i>Selenicereus</i> , S. 112
7 (5).	Sprosse in der Heimat windend (Fig. 18, S. 129), bandartig abgeflacht; Areolen sehr dichtstehend, kurz beborstet; Blüten groß, weiß	<i>Strophocactus</i> , S. 113
–	Sprosse nicht windend, aber z. T. kletternd; Areolen entfernter stehend	8
8.	Sprosse nicht band- und blattartig abgeflacht, sondern rund, kantig oder wenig-rippig	21
–	Sprosse band- bis blattartig abgeflacht, jedoch häufig mit stielrunder Basis beginnend	9
9.	Blattartige Sprosse ganzrandig, schwach gebuchtet, gekerbt oder gezähnt	12
–	Blattartige Sprosse am Rand tief gebuchtet und dadurch einem Fiederblatt gleichend	10
10.	äußere Blütenhüllblätter weinrot; die inneren weißlich; Blüten nächtlich	<i>Cryptocereus</i> , S. 100
–	äußere Blütenhüllblätter nicht weinrot, gelblich-bräunlich; Blüten nächtlich	11
11.	Blüten mit längerer, dünner Röhre und ausgebreiteten weißen Blütenblättern; Blüten (in der Kultur) häufig bis zum nächsten Morgen und länger geöffnet	(incl. <i>Marniera</i>) <i>Epiphyllum</i> , S. 102
–	Blüten mit kurzer Röhre und glockiger Blütenhülle, Früchte stark bedornt	<i>Werckleocereus</i> , S. 113
12 (9).	Triebe sich meist von der Basis her verzweigend; Pflanzen aufrechte oder hängende Sträucher bildend	17
–	Triebe sich unter spitzenwärtiger Förderung \pm verzweigend (Fig. 40, I, S. 103); Äste häufig bogig überhängend	13
13.	Triebe am Rande spitz gekerbt, derb gezähnt oder seicht gebuchtet	15
–	Triebe am Rande glatt oder fast glatt	14
14.	Einzelne Triebglieder kaum länger als 2 cm; sich spitzenwärts verbreiternd, reich gabelig verzweigend; Blüten gelb; kleine Sträucher	(<i>Pseudozygocactus</i>) <i>Hatiora epiphyllodes</i> , S. 104
–	Triebe länger als 2 cm, in der Jugend abgeflacht, im Alter leicht kantig; Blüten rosafarbig (bei Kulturformen auch andersfarbig)	<i>Rhipsalidopsis</i> , S. 105
15 (13).	Blüten stark zygomorph, groß, rot, rosa, violett oder weiß; Sproßglieder am Rande derb gezähnt	<i>Schlumbergia</i> , S. 111
–	Blüten radiär	16
16.	Blüten hängend, mit roten zurückgeschlagenen Blütenhüllblättern und weit herausragenden Staubblättern und Griffeln	<i>Schlumbergera russelliana</i> , S. 111
–	Blüten mehr oder weniger aufrecht; Blütenblätter weiß bis cremefarbig; Blüten relativ klein	<i>Rhipsalis</i> (z. T.), S. 111
17 (12).	Blüten tagsüber geöffnet	19
–	Blüten nächtlich	18
18.	Blüten mit langer, dünner Röhre und radförmig ausgebreiteter Blumenkrone	<i>Epiphyllum</i> , S. 102
–	Blüten kurzröhrig, glockig, widerlich riechend	<i>Eccremocactus</i> , S. 102
19 (17).	Blüten recht groß, rot (bei Kulturformen auch andersfarbig), meist mehrere Tage lang geöffnet	<i>Nopalxochia</i> , S. 105
–	Blüten viel kleiner, blau, gelblich oder weiß	20
20.	Blütenhüllblätter kornblumenblau bespitzt; Blüten schmalröhrig (Fig. 44, S. 115)	<i>Wittia</i> , S. 115
–	Blütenhüllblätter nicht kornblumenblau bespitzt, weiß oder gelblich; Blüten aufrecht (nur bei <i>Rhipsalis houlletiana</i> hängend), bisweilen zu mehreren einer Sammelareole entspringend	<i>Rhipsalis</i> (z. T.), S. 110
21 (8).	Sprosse kantig, schmal abgeflacht oder wenig-rippig	24
–	Sprosse stielrund oder undeutlich kantig, häufig scheinquirlig verzweigend; aufrechte, bogig wachsende oder hängende Sträucher bildend	22
22.	Die einzelnen Triebabschnitte über die gesamte Länge fast gleich dick; Areolen z. T. mit Borstenhaaren oder der Achse anliegenden Dornen	



Farbtafel 8

- 1 (ol) *Oroya borchersii* Cord. Negra, Peru
- 2 (om) *Rebutia* (= *Sulcorebutia*) *rauschii*
- 3 (or) *Rebutia* (= *Aylostera*) *pseudodeminuta*
- 4 (mol) *Turbinicarpus klinkerianus* am Standort, Nordmexiko (Tamaulipas)
- 5 (mom) *Turbinicarpus klinkerianus* in der Kultur
- 6 (mor) *Wilcoxia* (= *Cullmannia*) *viparina*
- 7 (mul) *Gymnocalycium mibanovichii* var. *friederichii* f. *rubra*

- 8 (mur) *Chamaecereus silvestrii* f. *aurea*
- 9 (ul) *Trichocereus chilensis* mit dem Parasiten *Phrygilanthus aphyllus* (Chile; phot. Dr. G. Frank)
- 10 (mm) *Notocactus* (= *Eriocactus*) *schumannianus*, von Flechten bewachsen (Paraguay; phot. Dr. G. Esser)
- 11 (ur) *Hylocereus venezuelensis*, Frucht längs, die rote Pulpa und die darin eingebetteten Samen zeigend

Tabelle IV: *Hylocereae* (Fortsetzung)

	(<i>Rhipsalis aculeata</i>); Früchte weiße, rosafarbige oder rote Beeren	<i>Rhipsalis</i> , S. 107	
–	Triebabschnitte mit dünnerer Basis beginnend und zur Spitze häufig kräftig erstarkend		23
23.	Blüten weiß	<i>Rhipsalis clavata</i> , S. 108	
–	Blüten leuchtend gelb oder purpurviolett	<i>Hatiora</i> , S. 103	
24(21).	Sprosse schmal abgeflacht (seltener kantig), scheinquirlich verzweigt; Blüten klein, gelblich oder weiß	<i>Rhipsalis</i> (z. T.), S. 110	
–	Sprosse deutlich kantig oder wenig-rippig		25
25.	Sprosse deutlich kantig, seltener rundlich und ausgeschweift gekerbt oder 2-seitig abgeflacht		28
–	Sprosse gerippt		26
26.	Sproßsystem auffallend gegliedert; Glieder schildkrötenpanzerartig aufgewölbt (seltener radiär), 5-6-rippig; die 3-4 oberen Rippen flügelartig verbreitert, die dem Substrat anliegenden Rippen reduziert; zwischen diesen 1-2 Reihen sproßbürtiger Wurzeln; Pflanzen an Bäumen oder über Felsblöcke kletternd (im letzteren Fall dichte Rasen bildend), in der Heimat mit Ameisen zusammenlebend; Blüten groß, bis 20 cm breit, weiß, nächtlich	<i>Deamia</i> , S. 101	
–	Sprosse nicht schildkrötenartig aufgewölbt; Rippen nicht flügelartig verbreitert		27
27.	Blüten recht groß, rot (in verschiedenen Tönungen), selten weiß, mehrere Tage lang geöffnet; Triebe 3-5(-7)rippig. Verbreitung: Zentralamerika bis Mexiko	<i>Heliocereus</i> , S. 105	
–	Blüten klein, nur bis 2 cm breit, weiß; äußere Blütenhüllblätter zuweilen rot; Früchte stachelbeerähnlich mit weißen Stachelborsten; Sprosse häufig ohne Luftwurzeln. Verbreitung: Bolivien bis Nordargentinien	<i>Pfeiffera</i> , S. 105	
28(25).	Blüten nicht breiter als 2 cm		32
–	Blüten größer als 2 cm, zuweilen bis 30 cm breit		29
29.	Rippen unterhalb der Areolen hakenförmig vorspringend, (s. Taf. 13, 6) Triebe meist 4-rippig	<i>Selenicereus hamatus</i> , S. 113	
–	Rippen unterhalb der Areolen nicht hakenförmig vorspringend, sondern durchlaufend, am Rande zuweilen gekerbt; Sprosse häufig grauwachsig und in Wachstumszonen gegliedert		30
30	Sprosse in der Regel dicker als 2 cm; Blüten sehr groß, weiß bis gelblich, nächtlich; Früchte mit dicken blattartigen Schuppen, jedoch sonst kahl	<i>Hylocereus</i> , S. 104	
–	(Ähnlich ist <i>Mediocactus</i> BR. & R., der habituell völlig einem <i>Hylocereus</i> ähnelt, aufgrund der bedornen Früchte aber <i>Selenicereus</i> sehr nahe steht)		
–	Sprosse in der Regel dünner als 2 cm; Blüten nächtlich		31
31.	Blüten weiß, unangenehm nach Zitrone duftend; die inneren Blütenhüllblätter sich weit entfaltend; Pericarpellröhre kahl	<i>Willmattea</i> , S. 114	
–	Blüten rosafarbig bis weiß, glockig-radförmig, nicht nach Zitrone duftend; Pericarpellröhre bedornt .. (incl. <i>Werckleocereus</i>)	<i>Weberocereus</i> , S. 113	
32(28).	Blüten orangerot bis rot, klein; Triebe kantig oder rundlich und gebuchtet; Areolen derb bedornt; Pflanzen 20-60 cm hoch, häufig buschig-aufrecht	<i>Acanthorhipsalis</i> , S. 100 u. S. 106	
–	Blüten andersfarbig		33
33.	Areolen mit dichtem Wollfilz; Früchte nach dem Abfallen große vertiefte Narben hinterlassend; Triebe meist 3-kantig, seltener schmal 2-seitig abgeflacht oder rundlich	<i>Lepismium</i> , S. 105	
–	Areolen ohne dichten Wollfilz; Früchte nach dem Abfallen kaum Narben hinterlassend; Rippen der einzelnen Sproßglieder bisweilen gegeneinander versetzt (<i>Rhipsalis paradoxa</i>)	<i>Rhipsalis</i> , S. 111	

Tabelle V: *Cereae*¹

1.	Pflanzen im Alter bei normalem Wachstum unverzweigte, 1,5 bis 15 m hohe Säulen bildend (Fig. 14, I, S. 30)	Tab. VI, S. 210
2.	Pflanzen baumförmig, im Alter in einen unverzweigten Stamm und eine ± reich verzweigte Krone differenziert (Fig. 14, II-IV, S. 30)	Tab. VII, S. 211
3.	Pflanzen von strauchigem Wuchs; Primärsproß von der Basis her verzweigt (Fig. 14, V, S. 30):	
a.	Sprosse niederliegend-kriechend (Fig. 14, VII, S. 30) oder hängend	Tab. VIII, S. 212
b.	Sprosse aufrecht oder aufsteigend	Tab. IX, S. 213
c.	Sprosse bogenförmig dem Boden zuwachsend und an der Spitze einwurzelnd (Fig. 14, VI, S. 30)	Tab. X, S. 215

Tabelle V: *Cereae*¹. (Fortsetzung)

d.	Pflanzen mit verlängerten unterirdischen Ausläufern (Fig. 14, VIII, S. 30)	Tab. XI, S. 215
4.	Pflanzen von polster- und klumpenförmigem Wuchs (Fig. 13, III, S. 28)	Tab. XII, S. 216
5.	Pflanzen von kugeligem bis kürzsäuligem oder fassartigem Habitus; Körper einzeln oder sprossend, gruppen- oder koloniebildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen zuweilen blattartig und dann rosettig angeordnet .	Tab. XIII, S. 216

¹ Wenn in den nachfolgenden Tabellen vom »Ovarium« die Rede ist, so ist damit jener, vom Pericarpell umwallte Abschnitt der Blüte gemeint, welcher die Samenanlagen enthält und aus welchem später die Frucht hervorgeht.

Tabelle VI: Pflanzen im Alter bei ungestörtem Wachstum 1,5 m bis 15 m hohe, unverzweigte Säulen bildend

1.	Säulen sehr dünn, nur bis 2,5 cm dick, bis 1,5 m hoch. Verbreitung: Brasilien.	<i>Brasilicereus markgrafii</i> , S. 124	
–	Säulen dicker als 2,5 cm		2
2.	Säulen im Alter höher als 1,5 m		4
–	Säulen im Alter bis 1,5 m hoch		3
3.	Areolendornen oft krallenförmig nach oben gebogen; Körper in der Jugend kugelig, im Alter dicksäulig, bis 1 m hoch. Verbreitung: Chile	<i>Eriosyce</i> , S. 145	
–	Areolendornen nicht krallenförmig gebogen, mit Haaren untermischt, Säulen bis 1,5 m hoch, Scheitel im Alter häufig einseitig senkrecht orientiert. Verbreitung: Nordwestargentinien	<i>Denmoza</i> , S. 136	
4(2).	Triebe mit Lateralcephalum oder Borstenringen		11
–	Triebe ohne Lateralcephalum und ohne Borstenringe		5
5.	Pflanzen nicht faßartig verdickt		7
–	Pflanzen faßartig verdickt, dick-zylindrisch bis dick-säulig		6
6.	Scheitel grubenförmig eingesenkt, gelbwollig	<i>Echinocactus</i> , S. 138	
–	Scheitel nicht auffällig grubenförmig eingesenkt	<i>Ferocactus acanthodes</i> , S. 147	
7(5).	Perigonblätter leuchtend rot, mit gelbem Rand. Verbreitung: Inseln des Golfs von Kalifornien	<i>Ferocactus dignetii</i> , S. 33	
–	Perigonblätter andersfarbig		8
8.	Blüten trübbrot (selten weißlich), nicht nur im Scheitelbereich, sondern auch tiefer an den vielrippigen, bis 15 m hohen Säulen	<i>Neobuxbaumia</i> , S. 176	
–	Blüten nicht trübbrot		9
9.	Blüten groß, bis 12 cm lang, weiß mit braunwolliger Röhre, nur in Scheitelnähe; Früchte grün. Verbreitung: Argentinien	<i>Trichocereus (Helianthocereus) pasacana</i> , S. 198	
–	Blüten kleiner, glockig-trichterig		10
10.	Pflanzen dicksäulig mit zahlreichen Rippen. Früchte mit gewundenen Borsten (Unterschied zu <i>Helianthocereus</i>)	<i>Leucostele</i> , S. 161	
–	Pflanze dünnssäulig, bis 4 m hoch; ca 9-rippig; Blüten engtrichterig, schwach schrägsaumig	<i>Samaipaticereus inquisivensis</i> , S. 193	
11(4).	Triebe ohne Woll- und Borstenringe, aber mit Lateralcephalien		13
–	Triebe mit schmalen Woll- und Borstenringen		12
12.	Heimat: Mexiko. Pflanzen anfangs unverzweigt, später von der Basis verzweigt; Ovarium behaart	<i>Neodawsonia</i> , S. 177	
–	Heimat: Brasilien. Pflanzen meist unverzweigt; Früchte mit Blütenrest	<i>Stephanocereus</i> , S. 194	
13(11).	Verbreitung: Brasilien (Rio de Janeiro und Bahia), Triebe mit verlängerten Lateralcephalien; Früchte rot, kahl	<i>Coleocephalocereus</i> , S. 132	
–	Verbreitung: Zentralmexiko; Früchte gelblichgrün oder rot, spärlich behaart; Cephalium im Alter zuweilen rings um den Sproß; Areolen der Jugendstadien mit langen Haaren	(incl. <i>Haseltonia</i>) <i>Cephalocereus</i> , S. 128	

Tabelle VII: Pflanzen im Alter baumförmig, in Stamm und Krone gegliedert; Stamm bisweilen aber sehr kurz und wenig in Erscheinung tretend

1.	Seitenäste nicht in Zuwachszonen gegliedert	7
–	Seitenäste deutlich in Zuwachszonen gegliedert oder wenigstens mit rhythmisch aufeinanderfolgenden Einschnürungen und Verdickungen	2
2.	Früchte meist mit dichtem Dornenkleid, das sich zur Reifezeit in seiner Gesamtheit ablöst; Blüten nächtlich, weiß, seltener rot und dann Früchte weniger stark bedornt (<i>Armatocereus raubii</i> , Nordperu); Triebe häufig blaugrau-wachsig bereift. Verbreitung: Südekuador bis Zentralperu	<i>Armatocereus</i> , S. 118
–	Früchte weniger dicht bedornt (Dornenkleid sich nicht ablösend) oder mit dornenlosen, jedoch z. T. mit wollfilzigen Areolen	3
3.	Triebe wenig-, meist 4- (seltener bis 8-) rippig oder 4-kantig	5
–	Triebe 8-18-rippig	4
4.	Rippen bis zu 18, wenig erhaben; Sproßareolen lang oder derb bedornt. Verbreitung: nur auf Galapagos-Inseln	<i>Jasminocereus</i> , S. 157
–	Rippen meist 9; Blühareolen mit borstenförmigen Dornbüscheln; Triebe zumindest mit rhythmischen Einschnürungen	(<i>Castellanosia</i>) <i>Browningia</i> , S. 125
5(3).	Triebe weiß bedornt, hellgrün; Blüten mit scheinbar doppelter Blütenhülle die oberen Pericarpellblätter eine Art Kelch bildend (s. Fig. 46, S. 128); Früchte bis 15 cm lang, keulig, kantig, fast dornenlos. Verbreitung: Nordperu	<i>Calymmanthium</i> , S. 127
–	Triebe nicht weiß bedornt, nicht hellgrün; Blüten anders gestaltet	6
6.	Bis 15 m hohe Bäume mit sehr dickem (bis 2 m) Stamm; Rippen der Sproßglieder flügelartig erhaben, bis 7 cm hoch, am Rande geschweift gekerbt; Blüten breit-trichterig; Früchte sehr groß, meist unbedornt. Verbreitung: nur Kuba	<i>Dendrocereus nudiflorus</i> , S. 136
–	Pflanzen kleiner, Stamm nur bis 30 cm dick; Rippen der Sproßglieder wenig flügelartig verbreitert, am Rande geschweift gekerbt; Blüten unangenehm riechend; Früchte breit gerieft, nur mit Filzareolen. Verbreitung: Haiti, Dominikanische Republik	<i>Neoabottia paniculata</i> , S. 176
7(1).	Blühfähige Triebe mit braunem bis schwarzbraunem verlängertem »Helmraupencephalium« (s. Taf. 32, 9). Verbreitung: Mexiko	<i>Backebergia militaris</i> , S. 121
–	Blühfähige Triebe ohne ein solches »Helmraupencephalium«, z. T. aber mit Lateralcephalien oder terminaler, lockerer, weißlicher bis gelblicher Wollhaube	8
8.	Blühfähige Triebe ohne Lateralcephalien und Wollschopf; wenn mit Borstenschopf, dann Früchte beborstet	10
–	Blühende Triebe mit seidigem Wollschopf oder weit am Sproß herabreichenden Wollareolen, resp. mit Lateralcephalien; Früchte kahl oder schwach behaart	9
9.	Blühende Triebe mit Lateralcephalium	<i>Espositoa</i> , S. 145
–	Triebe nur mit Wollhaube oder Wollareolen; Sprosse häufig blau bereift	<i>Pilosocereus</i> , S. 188
10(8).	Junge Areolen mit früh abfallenden Haarbüscheln; Pericarpellröhre kahl, im Bereich der Nektarkammer aufgebläht; Kolumbien, Nordvenezuela	<i>Subpilocereus</i> , S. 195
–	Areolen mit bleibenden Haaren oder ohne weiße Wollhaare	11
11.	Blüten nächtlich; Pericarpellröhre schlank, leicht gebogen, kahl, locker – ihr Basalabschnitt (= Ovarium) dicht beschuppt; Triebe anfangs lebhaft blaugrau; Areolen entfernt stehend. Verbreitung: Argentinien, Bolivien und Paraguay	<i>Stetsonia</i> , S. 194
–	Blüten anders gestaltet; Areolen dichter stehend	12
12.	Areolen mit dichtem Wollfilz; Blütenknospen anliegend seidig-glänzend behaart. Verbreitung: Südperu bis Nordchile	<i>Eulychia</i> , S. 146
–	Areolen nicht wollig-filzig; Blütenknospen nicht seidig, aber zuweilen wollig behaart, beborstet oder kahl	13
13.	Blüten einzeln einer Areole entspringend	15
–	Blüten zu mehreren einer Areole entspringend	14
14.	Blüten klein, weiß; Früchte klein, heidelbeerähnlich; Stamm oft sehr kurz. Verbreitung: Mexiko, Guatemala	<i>Myrtillocactus</i> , S. 175
–	Blüten größer, weinrot; Früchte bis 5 cm groß, mit beborsteten Areolen; Stamm dick, bis 2 m lang. Verbreitung: Bolivien	<i>Neocardenasia</i> , S. 177
15(13).	Pericarpellröhre mit Wollhaaren, Borsten oder Dornen in den Achseln der Schuppenblätter	20
–	Pericarpellröhre kahl; in den Achseln der Schuppenblätter weder Wollhaare noch Borsten oder Dornen	16
16.	Perigonröhre nach der Blüte abfallend; Griffel stehenbleibend; Blüten sehr groß, weiß, nächtlich; Früchte rot	<i>Cereus</i> , S. 129
–	Perigonröhre nach der Blüte vertrocknend, nicht abfallend	17
17.	Schuppenblätter der Pericarpellröhre pergamentartig dünn	19
–	Schuppenblätter der Pericarpellröhre nicht pergamentartig, fleischig	18
18.	Areolen der Stämme sehr lang, jene der Seitenäste kaum oder schwächer bedornt	(incl. <i>Gymnocereus</i> , <i>Azureocereus</i>) <i>Browningia</i> , S. 124
–	Stamm und die wenigen dicken, vielrippigen Sprosse gleichartig bedornt; Blüten nicht nur in der Scheitelregion, sondern auch tiefer am Sproß. Verbreitung: Mexiko	<i>Neobuxbaumia</i> , S. 176
19(17).	Verbreitung: Mexiko	<i>Escontria</i> , S. 145
–	Verbreitung: Nordperu (Marañontal)	<i>Browningia pililefera</i> , S. 127

Tabelle VII: Pflanzen im Alter baumförmig, in Stamm und Krone gegliedert; Stamm bisweilen aber sehr kurz und wenig in Erscheinung tretend (Fortsetzung)

20(15).	In den Achseln der Schuppenblätter der Pericarpellröhre keine Wollhaare, jedoch Borsten oder Dornen	22
–	In den Achseln der Pericarpellröhre glatte oder gekräuselte Wollhaare	21
21.	Schuppenblätter an der reifen Frucht nicht abstehend und nicht auffallend 3-kantig; Blüten nächtlich, sehr groß; Pflanzen z. T. recht groß (bis über 5 m hoch) werdend	<i>Trichocereus</i> , S. 197
–	Schuppenblätter an der reifen Frucht abstehend, recht groß, rötlich, auffallend 3-kantig; Pflanzen nur etwa 3 m hoch. Verbreitung: Bolivien	(<i>Roseocereus</i>) <i>Harrisia</i> , S. 154
22(20).	Blühfähige Triebenden mit wenig erhabenem Borstenschopf; Blüten nächtlich, glockig, dicht behaart und beborstet	<i>Mitrocereus</i> , S. 173
–	Blühfähige Triebenden ohne Borstenschopf	23
23.	Früchte trocken, mit dicht wolligen oder lang beborsteten Areolen; Blühareolen der Triebenden meist zu einer Kante zusammenfließend, Pflanzen sehr groß werdend	(incl. <i>Marginaocereus</i>) <i>Pachycereus</i> , S. 184
–	Früchte mit saftiger Pulpa	24
24.	Pulpa orangerot; Stamm nur bis 15 cm dick; Äste aufsteigend, nur etwa 4 cm dick, 4-6-rippig; Pflanze nur bis 3,5 m hoch (in der Kultur nicht strauichig). Verbreitung: Bolivien	<i>Samaipaticereus corroanui</i> , S. 193
–	Pulpa der Früchte nicht orangerot; Pflanzen viel kräftiger, mit dicken, vielrippigen Seitenästen	25
25.	Pflanzen mit dickem Stamm und wenigen, kandelaberartig aufsteigenden Seitenästen; Pericarpellröhre dicht gelb bedornt. Verbreitung: Arizona	<i>Carnegiea</i> , S. 128
–	Pflanzen mit zahlreichen, \pm steil aufsteigenden, oft orgelpfeifenartig angeordneten Ästen (s. Fig. 14, IV, S. 30); Früchte häufig mit früh abfallenden Dornareolen	(incl. <i>Heliabravoa</i> , <i>Polaskia</i> , <i>Ritterocereus</i> , <i>Stenocereus</i>) Sammelgattung: <i>Lemaireocereus</i> , S. 158

Tabelle VIII: Pflanzen von strauichigem Wuchs mit niederliegend-kriechenden, kletternden oder hängenden, z. T. wurzelnden Sprossen

1.	Areolen mit dolchartigem, abgeflachtem, rückwärts gerichtetem Zentraldorn. Verbreitung: nur zentrales Niederkalifornien	<i>Machaocereus eruca</i> , S. 163
–	Areolen ohne dolchartige Zentraldornen	2
2.	Blüten tagsüber geöffnet	5
–	Blüten nächtlich (bei der peruanischen Gattung <i>Haageocereus</i> schon am späten Nachmittag geöffnet)	3
3.	Sprosse dünner als 10 cm, verlängert, kriechend, kletternd oder über Felsblöcke hängend	(incl. <i>Eriocereus</i>) <i>Harrisia</i> , S. 154
–	Sprosse meist dicker als 10 cm	4
4.	Blüten sehr groß, weiß; Schuppenblätter der Pericarpellröhre in ihren Achseln mit langen Wollhaaren	<i>Trichocereus</i> (z. T.), S. 197
–	Blüten nicht breiter als 5 cm, weiß oder rot, selten grünlich, sich häufig schon am späten Nachmittag öffnend; Triebe niederliegend aufsteigend oder kriechend, häufig in Zuwachszonen gegliedert. Arten der peruanischen Küstenwüste	<i>Haageocereus</i> , S. 152
5(2).	Blüten zygomorph (schiefsaumig), meist rot oder orangerot	8
–	Blüten radiär	6
6.	Blüten mit Nebenkronen (s. Fig. 47, S. 155), blaßzinnoberrötlich; Sprosse goldgelb bedornt, hängend	<i>Hildewintera</i> , S. 155
–	Blüten ohne eine solche Nebenkronen	7
7.	Blüten orangerot. Verbreitung: südliches Niederkalifornien (Sierra La Laguna)	<i>Morangaya</i> , S. 203
–	Blüten andersfarbig. Verbreitung: Kuba	<i>Leptocereus</i> (z. T.), S. 160
8(5).	Pflanzen anfangs kugelig, später dick-cereoid und oft niederliegend; Früchte trocken, sich an der Basis öffnend. Verbreitung: nur südliches Peru und nördliches Chile	<i>Arequipa</i> (z. T.), S. 117
–	Triebe von vornherein verlängert, schlank-cereoid; Bedornung locker bis dicht; blühfähige Triebe z. T. mit Wollareolen oder Borstenschopf; Früchte fleischig	(incl. <i>Loxanthocereus</i> , <i>Seticereus</i>) <i>Borjicactus</i> , S. 122

Tabelle IX: Sträucher mit aufrechten oder aufsteigenden, jedoch nicht kriechend-niederliegenden Sprossen

1.	Sprosse meist dicker als 5 cm	7
–	Sprosse meist dünner als 5 cm	2
2.	Pflanzen ohne Wurzelknollen und ohne Rübenwurzeln	4
–	Pflanzen mit Wurzelknollen oder z. T. mächtigen Rübenwurzeln	3
3.	Pflanzen mit Wurzelknollen (s. Fig. 16, <i>Ib</i> , S. 37)	(incl. <i>Cullmannia</i>) <i>Wilcoxia</i> , S. 201
–	Pflanzen mit Rübenwurzeln (s. Fig. 16, <i>Ib</i> , S. 37) und dünnen, runden, spärlich verzweigten Trieben, die oft einen Dimorphismus aufweisen; Blüten groß, nächtlich	<i>Peniocereus</i> , S. 187
4(2).	Blüten kleiner als 12 cm im Durchm., mit kurzer Röhre	6
–	Blüten sehr groß, mit langer, behaarter Röhre; Triebe z. T. bis 6 m lang und dann im Gebüsch kletternd	5
5.	Früchte gelborange, bei der Reife nicht aufreißend	<i>Harrisia</i> , S. 154
–	Früchte rot, bei der Reife aufreißend	<i>Eriocereus</i> , S. 154
6(4).	Sprosse mit zahlreichen (12-16) Rippen, 1,5-2,5 cm dick; Blüten schmal-glockenförmig, mit kurzer beschuppter und silbrig behaarter Röhre. Verbreitung: Brasilien	<i>Leocereus</i> , S. 160
–	Sprosse mit 3-8 Rippen, 1-2 cm dick; Blüten tagsüber geöffnet, klein; Röhre kurz, bedornt. Verbreitung: Haiti, Dominikanische Republik, Kuba, Puerto Rico	<i>Leptocereus</i> , S. 160
7(1).	Sprosse nicht in Zuwachszonen gegliedert	9
–	Sprosse häufig in Zuwachszonen gegliedert	8
8.	Triebe gewöhnlich 3-, seltener 4-5-rippig, verlängert, anfangs aufrecht, später im Gebüsch klimmend; Areolen mit kurzen, steifen Dornen; Früchte rot, dornig oder nackt	<i>Acanthocereus</i> , S. 116
–	Sprosse meist 3-4-rippig, weiß bedornt; Blüten mit scheinbar doppelter Blütenhülle; die Spitzen der Pericarpellblätter als eine Art Kelch fungierend (s. Fig. 46, S. 128), Früchte länglich-oval, 4-5-kantig, grün. Verbreitung: Nordperu	<i>Calymmanthium</i> , S. 127
9(7).	Pflanze nur auf den Galapagos-Inseln beheimatet, große Kolonien kurzsäuliger, gelb bis braun bedornter Sprosse bildend; Blüten nächtlich; Früchte bedornt	<i>Brachyceerus</i> , S. 124
–	Pflanze nicht auf den Galapagos-Inseln beheimatet	10
10.	Blühfähige Triebe mit Lateralcephalien, einseitigem, radiärem Borsten- bzw. endständigem Haar- oder Borstenschopf, oder in rhythmischen Abständen aufeinanderfolgenden, blüentragenden Borsten- und Wollzonen	30
–	Blühfähige Triebe anders gestaltet	11
11.	Blüten radiär (selten mit Aussackung an der Röhrenbasis)	15
–	Blüten zygomorph (schiefsaumig)	12
12.	Areolen mit Hakendornen; Perigonblätter zurückgerollt; Sprosse niederliegend-aufsteigend, z. T. bis 2 m lang. Verbreitung: nur Niederkalifornien	<i>Cochemia poselgeri</i> , S. 132
–	Areolen ohne Hakendornen	13
13.	Perigonblätter sich wenig entfaltend, zu einer von den Staubblättern und dem Griffel überragten Röhre vereinigt	<i>Cleistocactus</i> , S. 130
–	Perigonblätter sich weit entfaltend, aber nicht zurückgerollt	14
14.	Triebe grün; Areolen scharf gegeneinander abgegrenzt, derb und locker oder fein und dicht bedornt, aber nicht wollig behaart; Sprosse aufrecht oder niederliegend-aufsteigend; Blühareolen zuweilen mit verstärkter Woll- oder Borstenbildung; Pflanzen der niederen und mittleren Andenregionen	(incl. <i>Loxanthocereus</i>) <i>Borziocactus</i> , S. 122
–	Triebe meist dicht weiß- oder braunwollig, seltener fast kahl; Dornen sehr derb; Früchte trocken, sich an der Basis öffnend; Pflanzen der hochandinen Regionen	<i>Oreocereus</i> , S. 182
15(11).	Perigonblätter sich wenig entfaltend, eine enge, z. T. recht bunte und lebhaft gefärbte, vom Griffel und den Staubblättern überragte Röhre bildend (bei <i>Cleistocactus wendlandiorum</i> an der Basis der Pericarpellröhre eine Aussackung); Areolen z. T. weißborstig	<i>Cleistocactus</i> , S. 130
–	Perigonblätter sich weit entfaltend, tag- oder nachtblütig	16
16.	Blüten einzeln an den Blühareolen	18
–	Blüten zu mehreren an einer Areole oder Blühzapfen	17
17.	Blüten klein, bis 2 cm im Durchm., weiß; Früchte klein, heidelbeerähnlich. Verbreitung: Mexiko bis Guatemala	<i>Myrtillocactus</i> , S. 175
–	Blüten größer als 2 cm im Durchm., weiß oder rötlich, an verlängerten, seitlichen Blühzapfen; Früchte bedornt; Triebe bis 30 cm dick; Pflanzen bis 10 m hoch	<i>Neoraimondia</i> , S. 179
18(16).	Blüten nächtlich	22
–	Blüten am Tage geöffnet	19
19.	Ovarium und Pericarpell sehr dicht beschuppt; die ca. 2 cm dicken Früchte vom bleibenden Blütenrest gekrönt (Fig. 52, S. 202); bis 4 m hohe Sträucher aus Nordostbrasilien	<i>Zehntnerella</i> , S. 202
–	Der vertrocknende Blütenrest später meist abfallend; Früchte weniger dicht beschuppt	20

Tabelle IX: Sträucher mit aufrechten oder aufsteigenden, jedoch nicht kriechend-niederliegenden Sprossen (Fortsetzung)

20.	Triebe dicht gelbdornig, schlank, oft bogig und dichte Dickichte bildend; Blüten weit geöffnet, kurzröhrig, gelb. Verbreitung: Kalifornien bis Niederkalifornien	<i>Bergerocactus</i> , S. 121	
–	Triebe nicht gelb bedornt; Pflanzen nicht in Niederkalifornien und Kalifornien		21
21.	Pflanzen mit dicken, aufrechten, grünen, z. T. sehr lang bedornten Trieben; Blüten recht groß, schwefelgelb oder kleiner und orangefarbig; Früchte bis apfelgroß, dicht bedornt. Verbreitung: Südperu, Bolivien und Nordchile	<i>Corryocactus</i> , S. 133	
–	Pflanzen zierlicher, Sprosse dünner, 4- bis vielrippig; Blüten end- oder seitenständig; leuchtendrot, orange oder gelb. Verbreitung: Peru	<i>Erdisia</i> , S. 134	
22(18).	Pericarpellröhre beschuppt, aber sonst kahl; schlanke, aufsteigende oder halbniederliegende, viel- bis wenigrippige, z. T. marmorierte Säulencereen. Verbreitung: Kolumbien bis Peru	<i>Monvillea</i> , S. 173	
–	Pericarpellröhre mit Schuppenblättern, in deren Achseln aber Borsten oder Wollhaare; Früchte bedornt, beborstet oder behaart		23
23.	Früchte bleibend bedornt oder filzig behaart, zuweilen kahl		25
–	Früchte bedornt, aber Dornareolen bei der Reife abfallend		24
24.	Pflanzen sparrig verzweigt, große Dickichte bildend; Triebe wild bedornt; Areolen im Alter schwarz werdend; Blüten langröhrig; äußere Perigonblätter purpurviolett, die inneren weiß bis rosa; Früchte rot, essbar. Verbreitung: Niederkalifornien	<i>Machaerocereus gummosus</i> , S. 163	
–	Große, strauchige, bis 8 m hohe Kakteen; Blüten trichterig, weiß oder rosa. Verbreitung: Mexiko, Zentralamerika, Westindien, Curaçao bis Kolumbien	(<i>Ritterocereus</i>) <i>Lemairoocereus</i> , S. 160	
25(23).	Früchte dicht und bleibend bedornt; Blüten trichterig; Säulencereen mit aufstrebenden Ästen. Verbreitung: USA bis Costa Rica	(<i>Marshallocereus</i>) <i>Lemairoocereus</i> , S. 158	
–	Früchte kahl oder nur mit Wollhaaren		26
26.	Junge Areolen häufig mit dicken weißen Wollhaarpolstern; Blütenknospen dicht anliegend, seidig-wollig. Verbreitung: Südperu bis Nordchile	<i>Eulychnia</i> , S. 146	
–	Junge Areolen ohne dicke weiße Wollhaarpolster, Blütenknospen nicht anliegend seidig behaart		27
27.	Früchte grün, groß, locker wollig behaart, selten kahl; Blüten meist sehr groß mit langer, wolliger Röhre; große aufrechte Büsche oder niedrige Dickichte und Kolonien bildend	<i>Trichocereus</i> , S. 197	
–	Früchte nicht grün; Blüten kleiner, mit glockig-trichteriger oder radförmig ausgebreiteter Krone		28
28.	Pulpa der Früchte zinnoberrot; Blüten glockig-trichterig; Röhre und Früchte dicht wollig behaart; Areolen durch eine Kerbe scharf gegeneinander abgegrenzt; bis 5 m hohe Sträucher. Verbreitung: Nordperu	<i>Raubocereus</i> , S. 126	
–	Pulpa nicht zinnoberrot; Blüten mit radförmig ausgebreiteter Krone		29
29.	Früchte bei der Reife trocken werdend, sich mit einem Deckel öffnend; Blütenröhre gerade oder schwach S-förmig gebogen; Blüten weiß, seltener rot; Areolen derbdornig bis feinborstig. Verbreitung: Zentral- bis Südperu	<i>Weberbauerocereus</i> , S. 201	
–	Früchte zur Reifezeit fleischig-saftig bleibend, aufplatzend, meist rot, seltener grün, locker wollhaarig; Pflanzen hinsichtlich ihrer Bedornung sehr variabel; Dornen häufig mit Borsten oder Haaren untermischt; Blüten weiß, grünlich, rot oder rosafarbig; Pflanzen bis 3 m hoch, meist aber kleiner. Verbreitung: Peru	(incl. <i>Peruvocereus</i>) <i>Haageocereus</i> , S. 152	
	[Hierher wohl auch der unvollständig bekannte <i>Lasiocereus</i> (s. S. 158) aus Nordperu]		
30(10).	Blüten radiär		32
–	Blüten zygomorph (schiefsaumig)		31
31.	Blüten in einem seitenständigen Borstenschopf; zinnoberrot, Sprosse niederliegend-aufsteigend, gelb bis rötlich bedornt, Verbreitung: Nordperu	(<i>Seticereus</i>) <i>Borzjicactus</i> , S. 123	
–	Borstenschopf endständig; Blüten karmin- bis scharlachrot; Pflanzen z. T. dicht weiß-wollig	<i>Morawetzia</i> , S. 174	
32(30).	Blühfähige Sprosse mit endständigen, allseitigen (radiären) oder einseitig angeordneten, lockeren Borstenschöpfen, Wollhauben oder dichten Lateralcephalien		34
–	Blühfähige Triebe mit rhythmisch aufeinanderfolgenden, ringförmigen Woll- und Borstenzonen		33
33.	Wollzonen weiß; Blüten relativ groß, weiß, trichterig-röhrig; Pflanzen bis 3 m hoch. Verbreitung: Mexiko	<i>Neodawsonia</i> , S. 177	
–	Borstenzonen rötlichbraun, am Sprossende z. T. pinselartig; Blüten rot oder rötlich, selten cremefarbig, schwarz abtrocknend; Pflanzen schlanktriebzig, aufrecht oder niederliegend-aufsteigend. Verbreitung: Brasilien	<i>Arrojadoa</i> , S. 119	
34(32).	Blüten zygomorph; Pflanzen kurzsäulig, ± dicht weißwollig behaart; Triebe sich zum terminalen Borstenschopf hin keulig verdickend	<i>Morawetzia</i> , S. 174	
–	Blüten radiär		35
35.	Blühfähige Triebe mit langer, allseitig-radiärer Borstenzone (nur bei der monströsen Form <i>mieckleyanus</i> wenig ausgeprägt); Blüten klein, nächtlich, zuweilen zu mehreren aus einer Areole. Verbreitung: Niederkalifornien	<i>Lophocereus</i> , S. 162	
–	Blühfähige Triebe mit terminaler Wollhaube, mit stark wolligen Blühareolen oder seitlichen Cephalien bzw. Borstenschöpfen		36
36.	Blühfähige Triebe mit terminaler Wollhaube bzw. langwollfilzigen, weit am Sproß herabreichenden Blühareolen; Blüten groß, trichterig,		

Tabelle IX: Sträucher mit aufrechten oder aufsteigenden, jedoch nicht kriechend-niederliegenden Sprossen (Fortsetzung)

	nächtlich; Früchte kahl	<i>Pilosocereus</i> , S. 188	
–	Blühfähige Triebe mit seitlichen Borstenschöpfen oder Wollzonen		37
37.	Blüten zygomorph, tagsüber geöffnet; seitlicher Borstenschopf wenig ausgeprägt; Sprosse niederliegend-aufsteigend		
		(<i>Seticereus</i>) <i>Borzicactus</i> , S. 123	
–	Blüten radiär		38
38.	Blüten sich wenig öffnend, denen von <i>Cleistocactus</i> ähnlich	<i>Cephalocleistocactus</i> , S. 129	
–	Blüten sich weit öffnend		39
39.	Cephalium fuchsbraun, borstig, seitlich am Sproß herablaufend, diesen später aber umgreifend. Verbreitung: Bolivien	<i>Vatricania</i> , S. 200	
–	Cephalium grauborstig, weiß- oder braunwollig		40
40.	Jungpflanzen an der Basis nicht mit verlängerten Borsten		43
–	Jungpflanzen an der Basis mit einem verlängerten Borstenschopf		41
41.	Cephalium grauborstig; Blüten unangenehm riechend; Früchte trocken, sich mit Längsrissen öffnend (s. Fig. 31, I, S. 61). Verbreitung: Nordperu	<i>Thrixanthocereus</i> , S. 196	
–	Cephalien weiß- oder braunwollig		42
42.	Blüten klein, rosa; Früchte sich mit Deckel öffnend; Cephalium weiß; Borsten an der Basis der Jungpflanzen goldgelb. Verbreitung: Brasilien	<i>Micranthocereus</i> , S. 173	
–	Blüten größer; Früchte saftig, sich nicht öffnend; Cephaliumwolle braun; Borstenhaare an der Basis der Jungpflanzen weißlichgrau. Verbreitung: Nordperu	<i>Espostoa mirabilis</i> , S. 146	
43(40).	Verbreitung: Südecuador bis Zentralperu; Cephalien weißgrau, gelblich oder braun; Früchte saftig, grünlichgelb oder rot, locker behaart; Blüten weiß; äußere Perigonblätter bräunlich	<i>Espostoa</i> , S. 146	
–	Verbreitung: Brasilien		44
44.	Blüten und Früchte kahl; Blüten weiß bis rosarot	<i>Austrocephalocereus</i> , S. 120	
–	Früchte anfangs behaart, später verkahlend; Cephalien aus einer kompakten Masse brauner Wollhaare bestehend; zuweilen auch baumförmig wachsend	<i>Facheiroa</i> , S. 147	

Tabelle X: Sträucher mit bogenförmig dem Boden zuwachsenden und an der Spitze einwurzelnden Sprossen

1.	Früchte nur mit Filzspuren; Blüten nächtlich; Sprosse dicht gelb- bis rotbraun bedornt. Verbreitung: Nordperu	<i>Haageocereus versicolor</i> var. <i>proliferus</i> , S. 154	
–	Früchte bedornt oder kahl, aber mit Schuppenblättern		2
2.	Früchte kahl, nicht duftend	<i>Monvillea</i> , S. 173	
–	Früchte bedornt		3
3.	Blüten am Tage geöffnet, rot, engröhrig; Früchte quer aufreissend. Verbreitung: westliches Mexiko bis Sonora	<i>Rathbunia</i> , S. 190	
–	Blüten nächtlich		4
4.	Blüten stark duftend, weiß; Pulpa weiß; Früchte dornig oder borstig; Sprosse rund mit zahlreichen Rippen	<i>Nyctocereus</i> , S. 181	
–	Blüten nicht duftend; Pulpa rot; Früchte dornig oder fast kahl; Sprosse häufig gegliedert, 3-5-, selten bis 7-kantig	<i>Acantocereus</i> (z. T.), S. 116	

Tabelle XI: Pflanzen mit verlängerten unterirdischen Ausläufern (s. Fig. 14, VIII; S. 30)

(Die Arten mit sehr kurzen, kaum sichtbaren Ausläufern sind hier nicht aufgeführt)

1.	Oberirdische Abschnitte bis 30 cm lang, kurzlebig; unterirdische Ausläufer bis 30 cm lang und länger; Blüten orangerot. Verbreitung: Vulkanaschenwüste bei Arequipa, Südperu, Chile	<i>Erdisia meyenii</i> (E. <i>spiniflora</i>), S. 134
----	---	--

Tabelle XII: Kakteen von polster- und klumpenförmigem Wuchs

1.	Blüten zygomorph; Pflanzen z. T. auch einzeln wachsend (hochandine Arten)	<i>Matucana</i> , S. 170	
–	Blüten radiär		2
2.	Pericarpellröhre behaart; Blüten groß, trichterig, weiß bis leuchtend rot oder gelb, tagblütig	<i>Lobivia</i> , S. 161	
–	Pericarpellröhre nicht behaart; Blüten kleiner		3
3.	Blüten in ringförmigen Kränzen in den Achseln der Mamillen; Früchte korallenrot; Dornen dünn, zuweilen federartig. Verbreitung: Mexiko	<i>Mammillaria</i> (z. T.), S. 163	
–	Blüten nicht in ringförmigen Kränzen, nicht in den Achseln der Areolen; Dornen derb, niemals federartig		4
4.	Früchte nadelig bedornt; Blüten ansehnlich, in leuchtenden Farben; Narben grün; Körper weichfleischig. Verbreitung: Südl. USA und Nordmexiko	<i>Echinocereus</i> (z. T.), S. 140	
–	Früchte nicht nadelig bedornt, aber beschuppt oder behaart		5
5.	Heimat: Küstenwüste von Nordchile; Pericarpellröhre und Früchte behaart; Pflanze große Polster bildend ..	<i>(Pilocopiapoa) Copiapoa</i> , S. 133	
–	Heimat: südwestl. Wüstengebiete der USA u. Mexikos		6
6.	Früchte dicht wollig; Zentraldornen der Areolen anfangs flaumig, später verkahlend. Verbreitung: Südwestl. USA	<i>Echinocactus polycephalus</i> , S. 140	
–	Früchte nur beschuppt; Einzelkörper zu mehrere Meter im Durchm. großen Polstern zusammentretend	<i>Ferocactus</i> (z. T.), S. 147	

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet

1.	Scheitel dichotomisch geteilt (Taf. 24, 4); Blüten klein, trichterig, häufig in Kränzen übereinander; Früchte nackte Beeren; einzelne Arten von	<i>Mammillaria</i> , S. 163	
–	Scheitel nicht dichotomisch geteilt		2
2.	Körper ohne end- oder seitenständiges Cephalium, zuweilen jedoch im Scheitel mit Wollfilz		5
–	Körper mit deutlich entwickeltem Cephalium		3
3.	Cephalium einseitig (lateral), mit dichter, von Borsten durchsetzter Wolle, in welcher die gelblichgrünen oder purpurroten Blüten stehen; Früchte rot, mit weißer Pulpa; Körper in der Jugend einfach, unverzweigt, im Alter von der Basis her sprossend. Verbreitung: Brasilien ..	<i>Buiningia</i> , S. 127	
–	Körper mit echtem, terminalem Cephalium		4
4.	Blüten groß, nächtlich, stark duftend; Körper flachkugelig; Cephalium flach, maximal bis 20 cm hoch	<i>Disocactus</i> , S. 137	
–	Blüten klein, meist rotviolett, selten andersfarbig, nur nachmittags geöffnet; Früchte glatt, keulig, vertrocknend, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt; Körper kugelig bis kurz-zylindrisch; Cephalium dick-zylindrisch, bis 1 m lang, weißwollig, von roten Borsten durchsetzt	<i>Melocactus</i> , S. 172	
5(2).	Mamillen nicht blattartig, bisweilen aber zylindrisch und keulig verlängert		11
–	Mamillen blattartig, aufgerichtet oder in flacher Rosette		6
6.	Mamillen bis 15 cm lang, aufgerichtet, 3-kantig, an der Spitze die Areole mit langen, honiggelben, papierartigen Dornen; Blüten gelb, der Areolenspitze entspringend; Pflanzen mit dicker Rübe	<i>Leuchtenbergia</i> , S. 161	
–	Mamillen kürzer als 15 cm; wenn so lang, dann bogig gekrümmt und in eine scharfe Spitze auslaufend		7
7.	Mamillen aufgerichtet, in Spirallinien den kugeligen bis kurz-zylindrischen Körper umlaufend, kurz, breit-dreieckig; Pflanzen dadurch einem Kiefernzapfen gleichend; Areolen an der Mamillenspitze; Dornen hinfällig; Körper im Scheitel mit weißem Wollfilz ..	<i>Encephalocarpus</i> , S. 144	
–	Mamillen nicht aufrecht und nicht dem Körper anliegend		8
8.	Alte Mamillen im Alter an der Spitze stark gestutzt, im Querschnitt \pm rhombisch; Körper flachkugelig bis scheibenförmig; Areolendornen hinfällig, nur im Scheitel vorhanden; Pflanzen in Tonschieferwänden wachsend. Verbreitung: Zentralmexiko	<i>Strombocactus</i> , S. 194	
–	Mamillen an der Spitze nicht gestutzt, auch im Alter zugespitzt		9
9.	Mamillen blattartig, unterseits gekielt, zurückgekrümmt; Dornen nur an jungen Mamillen vorhanden; Pflanze einer <i>Echeveria</i> gleichend	<i>Obregonia</i> , S. 181	
–	Mamillen unterseits nicht oder kaum gekielt, flach ausgebreitet, rosettig angeordnet, nur bei einigen Varietäten von <i>Ariocarpus</i> bogig aufwärts gekrümmt		10

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet (Fortsetzung)

10.	Mamillen oberseits ohne Wollfurche, lang-lineal, breit dreieckig oder bogig aufwärts gekrümmt; Dornenareole oberseits nahe der Mamillenspitze inseriert; Blüten in den Achseln der Mamillen	(incl. <i>Neogomesia</i>) <i>Ariocarpus</i> , S. 117	
–	Mamillen oberseits mit Wollfurche; Mamillenoberfläche zerklüftet	(<i>Roseocactus</i>) <i>Ariocarpus</i> , S. 118	
11(5).	Körper nicht mit dicht filzig-wolligem Scheitel; junge Areolen jedoch zuweilen stark wollig		15
–	Scheitel der Körper mit dichtem Wollfilz; Areolen hier nicht erkennbar		12
12.	Pflanzen meist sehr groß werdend, kugelig, faßartig oder kurzsäulig (bis 3 m), normalerweise unverzweigt, sich nur bei Verletzung verzweigend; Dornen sehr derb, häufig quergeringelt; Scheitel meist tief grubig eingesenkt; Blüten gelb, selten rosa; Früchte länglich, dichtwollig, sich an der Basis öffnend. Verbreitung: Mexiko	<i>Echinocactus</i> , S. 138	
–	Pflanzen viel kleiner, meist einzeln oder in Gruppen		13
13.	Früchte sich bei der Reife auffallend verlängernd und wie aufgeblasen erscheinend; Blüten gelb, selten rötlich oder zweifarbig. Verbreitung: südperuanische und nordchilenische Küstenwüste	<i>Islaya</i> , S. 156	
–	Früchte z. Z. der Samenreife sich nicht verlängernd und nicht ballonartig aufgeblasen		14
14.	Früchte an der Spitze aufreißend und aufklappend; Blüten gelb, selten rötlich; Pflanzen im Wuchs verschiedengestaltig; Körperfarbe grün, bräunlich oder weißkredig. Verbreitung: nordchilenische Küstenwüste	<i>Copiapoa</i> , S. 133	
–	Früchte beerenartig, sich bei der Reife aus der Wolle herauschiebend und nicht öffnend; Blüten gelb, häufig mit orangefarbenen Narben; Pericarpellröhre stark wollig. Verbreitung: Brasilien bis Argentinien, Kolumbien	(= <i>Malacocarpus</i>) <i>Wigginsia</i> , S. 201	
15(11).	Pflanzen im Alter mit abgeschrägtem Scheitel, dieser z. T. wollhaarig, aber nicht dicht wollfilzig; Blüten groß, breit-trichterig, meist gelb, selten rot; Pericarpellröhre kurz, braunwollig	(<i>Eriocactus</i>) <i>Notocactus</i> , S. 180	
–	Pflanzen auch im Alter mit geradem Scheitel		16
16.	Areolen (auch im Alter) stets bedornt, z. T. mit Federdornen		20
–	Areolen scheinbar dornenlos, nur mit Haarfilz; Dornen so kurz, daß sie nur mit einer Lupe sichtbar sind		17
17.	Körper sehr klein, 1-2 cm breit, 1 cm hoch, anfangs einzeln, im Alter sprossend; Areolen winzig klein, spiralig angeordnet; Blüten klein. Verbreitung: Argentinien	<i>Blossfeldia</i> , S. 121	
–	Körper im Alter größer als 2 cm breit		18
18.	Körper in der Heimat flach-rund (in der Kultur halbkugelig aufgewölbt), graugrün, mit oder ohne Wollflöckchen; Rippen ± 8, flach; Areolen in Längsreihen auf der Rippenmitte, rund, dicht wollfilzig; Blüten groß, gelb mit rotem Schlund. Verbreitung: Mexiko ..	<i>Astrophytum asterias</i> , S. 120	
–	Körper stets ohne Wollflöckchen		19
19.	Körper einzeln oder reich sprossend, weichfleischig, mit Rübenwurzel, Rippen breit, deutlich gehöckert; Areolen mit langen, weißen Wollhaarbüscheln; Blüten klein, weiß bis rosa oder blaßgelb. Verbreitung: Mexiko	<i>Lophophora</i> , S. 163	
–	Körper ohne Rübenwurzel; Epidermis grausamtig; Areolen ohne Wollhaarbüschel; Areolendornen groß, früh abfallend; Blüten groß, mit langer, wollig behaarter Röhre und großer, roter, schiefsummiger Krone	<i>Matucana madisoniorum</i> , S. 171	
20(16).	Pflanzen nicht zwergig-kugelig, nicht kurz- und dünn-cereoid und Sprosse sich nicht leicht voneinander lösend		28
–	Pflanzen zwergig-kugelig, bis zum Scheitel im Boden steckend resp. kurz cereoid, unverzweigt oder koloniebildend und Triebe sich dann leicht voneinander lösend		21
21.	Blüten tagsüber geöffnet		23
–	Blüten nächtlich		22
22.	Blüten trichterig, mit kürzerer Röhre; nicht selbstfertil; Körper klein, kugelig bis kurzsäulig, bis zum Scheitel im Boden steckend, mit Rübenwurzel, koloniebildend. Verbreitung: Küstenwüste von Peru	<i>Pygmaeocereus</i> , S. 189	
–	Blüten stieltellerförmig, mit langer schlanker Röhre, stark duftend, selbstfertil; Früchte länglich, wollig, trocken; Körper dünnsäulig, meist unverzweigt, bis 20 cm lang. Verbreitung: Argentinien	<i>Setiechinopsis</i> , S. 193	
	(Ähnlich ist der brasilianische <i>Arthrocereus</i> , der trockene Früchte hat)		
23(21).	Areolen mit Papierdornen; Körper bis 10 cm hoch; Rippen in Warzen aufgelöst. Verbreitung: USA	(<i>Toumeyia</i>) <i>Pediocactus</i> , S. 186	
–	Areolen ohne Papierdornen, zuweilen aber mit langen Wollhaaren bzw. Federdornen, oder Dornen früh abfallend		24
24.	Areolen mit langen, spinnenwebartigen Haaren; Körper bis 4 cm lang, bis zum Scheitel im Boden steckend. Verbreitung: USA	(<i>Pilocanthus</i>) <i>Pediocactus paradinei</i> , S. 186	
–	Areolen nicht mit langen, spinnenwebartigen Haaren		25
25.	Areolendornen ziemlich weich, mit Querrissen, zum Körper hin gebogen, früh abfallend; Körper sehr klein, 1,5-3 cm groß, bläulichgrün; Mamillen an der Basis stark verbreitert, spiralig angeordnet. Verbreitung: Mexiko	<i>Turbinicarpus</i> , S. 199	
–	Pflanzen anders gestaltet		26
26.	Blüten gelb, selten 2-farbig rötlichgelb; Triebe kurz-cereoid, koloniebildend; Einzeltriebe nicht abbrechend; Früchte grün, stachelbeerähnlich.		

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet (Fortsetzung)

	Verbreitung: Küsten- und Felswüste von Peru	<i>Mila</i> , S. 173	
–	Blüten andersfarbig, meist scharlachrot oder purpurviolett		27
27.	Areolen klein, in Längsreihen auf niedrigen Rippen; Sproßglieder dünn, cereoid, sich leicht voneinander lösend; Pflanzen reichverzweigte Kolonien bildend; Blüten scharlachrot (bei Kulturformen auch andersfarbig). Verbreitung: Argentinien	<i>Chamaecereus</i> , S. 130	
–	Rippen in spiralig angeordnete Mamillen aufgelöst; Areolen mit oder ohne Federdornen; Körper kugelig bis kurzsäulig, einzeln oder koloniebildend, in der Heimat bis zum Scheitel im Boden steckend; Blüten langröhrig, groß, trichterig, meist purpurviolett. Verbreitung: Mexiko	(<i>M. goldii</i> , <i>M. theresae</i> , <i>M. saboae</i> , <i>M. haudeana</i>) <i>Mammillaria</i> , S. 163	
28(20).	Blüten radiär		31
–	Blüten zygomorph (schiefsaumig)		29
29.	Früchte sich mit Längsrissen öffnend; Blüten langröhrig mit kahler oder behaarter Röhre; Blütenblätter meist rot, aber auch gelb, orangefarbig oder weiß-violett gestreift; Körper einzeln oder koloniebildend, kugelig bis kurz cereoid; Rippen häufig in Mamillen aufgelöst. Verbreitung: Peru	(incl. <i>Submatucana</i>) <i>Matucana</i> , S. 170	
–	Früchte sich an der Basis öffnend oder geschlossen bleibende Beeren; Areolen dann mit Hakendornen		30
30.	Früchte sich an der Basis öffnend; Blüten rot, mit behaarter Röhre; Körper dicht bedornt, kugelig oder kurz-cereoid, aufrecht oder niederliegend. Verbreitung: Südperu	<i>Arequipa</i> , S. 117	
–	Früchte beerenartig, sich nicht öffnend, in den Achseln verlängerter Mamillen; Areolen meist mit verlängertem, hakigem Zentralsporn; Pericarpell nicht behaart; Körper dünsäulig, aufrecht-niederliegend, koloniebildend. Verbreitung: Niederkalifornien	<i>Cochemia</i> , S. 131	
31(28).	Körper nicht weiß-kreidig		33
–	Körper weißkreidig-wachsig oder dicht von weißen Wollflocken bedeckt; diese entweder den Körper völlig bedeckend oder in Zonen oder Streifen angeordnet		32
32.	Körper völlig von Wollflocken bedeckt oder diese in Zonen angeordnet (selten völlig kahl), 4-8-rippig, in der Jugend kugelig, im Alter kurzsäulig; Blüten groß, gelb mit rotem Schlund. Verbreitung: Mexiko	<i>Astrophytum</i> , S. 119	
–	Körper nicht wollflockig, sondern weiß-wachsig; Scheitel mit dichtem Wollfilz; Blüten klein, gelb. Verbreitung: Chile	<i>Copiapoa</i> , S. 133	
33(31).	Blüten tagsüber geöffnet		35
–	Blüten nächtlich, z. T. aber bis zum nächsten Morgen oder auch tagsüber geöffnet		34
34.	Blüten klein, kurzröhrig, selbstfertil, an älteren Areolen unterhalb des Scheitels; Früchte bedornt. Verbreitung: Südperu	(<i>Acantholobivia</i>) <i>Lobivia</i> , S. 116	
–	Blüten groß, trichterig, verschiedenfarbig, bis zum nächsten Morgen bzw. tagsüber (<i>Pseudolobivia</i>) geöffnet; Pericarpellröhre langwollig behaart; Körper anfangs kugelig, im Alter kurz-cereoid	(incl. <i>Pseudolobivia</i>) <i>Echinopsis</i> , S. 144	
35(33).	Perigon fast geschlossen bleibend; Staubblätter herausragend; Nektarkammer durch Wollring verschlossen; Körper anfangs kugelig, im Alter säulig, bis 1,5 m hoch. Verbreitung: Argentinien	<i>Denmoza</i> , S. 136	
–	Blütenblätter sich voll entfaltend		36
36.	Blütenblätter sehr schmal, nur bis 1,8 mm breit; Blüten angeblich zweihäusig; genaue Heimat unbekannt	<i>Delaetia</i> , S. 136	
–	Blütenblätter breiter als 1,8 mm		37
37.	Körper breitrund, graugrün, mit Haupt- und Zwischenrippen; Gewebe der Hauptrippen auffällig quergewellt; Pflanze dadurch einem verwitterten Felsbrocken nicht unähnlich; Areolendornen wenige, kurz; Blüten klein, weiß bis rosa. Verbreitung: Mexiko	<i>Aztegium</i> , S. 120	
–	Gewebe der Rippen nicht quergewellt, wohl aber zuweilen die gesamten Rippen längs gewellt		38
38.	Pericarpellröhre und Ovarbereich beschuppt; in den Achseln der Schuppenblätter Wollhaare, Borsten oder Dornen		66
–	Pericarpellröhre und Ovar mit Schuppen (oder nackt); in den Achseln der Schuppenblätter aber weder Wollhaare noch Borsten oder Schuppen		39
39.	Mamillen und Areolen nicht größer als 1 mm, auf zahlreichen spiralig angeordneten Rippen; Areolendornen zahlreich, sehr klein, weiß, dem Körper anliegend, im vertieften Scheitel einen Schopf bildend; Blüten weiß im Scheitel; Früchte rot, verlängert, nackt, <i>Mammillaria</i> -ähnlich; Körper einzeln oder sprossend, z. T. mit Rübenwurzel. Verbreitung: USA bis Nordmexiko	<i>Epithelantha</i> , S. 144	
–	Areolen größer als 1 mm		40
40.	Blüten nicht an der Basis der Körper erscheinend; wenn unterhalb des Scheitels, dann nicht zierlich-trichterig		42
–	Blüten in großer Anzahl an der Basis der Körper erscheinend, trichterig; Röhre zwar beschuppt, aber sonst kahl		41
41.	Areolen rundlich, mit kurzen borstenförmigen, gelblichen, weißen oder bräunlichen Dornen; Körper meist flach-rundlich, einzeln oder sprossend; Rippen in spiralig angeordnete Warzen aufgelöst. Verbreitung: Argentinien bis Bolivien	(incl. <i>Aylosteria</i>) <i>Rebutia</i> , S. 191	
–	Areolen länglich, mit gescheitelten, steifen Dornen; (bei <i>S. rauschii</i> Körper grün-violett) Pflanzen meist mit Rübenwurzeln. Verbreitung: Bolivien	<i>Sulcorebutia</i> , S. 191	

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet (Fortsetzung)

42(40).	Areolen in einen fertilen, blütentragenden und einen vegetativen, dornentragenden Abschnitt geteilt; beide häufig durch eine Furche miteinander verbunden	57
–	Areolen nicht geteilt; z. T. aber als sogen. Langareolen ausgebildet	43
43.	Mamillen ohne Langareolen	45
–	Mamillen mit Langareolen	44
44.	Langareolen mit Drüsen hinter den Dornen; Blüten zum Körper hin verschoben; Zentraldorn häufig abgeflacht und hakig. Verbreitung: Mexiko	<i>Glandulicactus</i> , S. 150
–	Langareolen ohne Drüsen; Blüten nahe der Spitze der Langareole entspringend, ziemlich groß; Dornen sehr derb, ziemlich bunt, z. T. asbestartig abschülfernd; Früchte beschuppt, aber kahl. Verbreitung: USA bis Mexiko	<i>Thelocactus</i> , S. 195
	(Langareolen soll auch <i>Echinomastus</i> besitzen: Blüten kleiner als bei <i>Thelocactus</i> ; Dornen miteinander verflochten. Verbreitung: USA bis Mexiko, S. 143)	
45(43).	Rippen sehr zahlreich, oft über 100, dünn, lamellenartig, wellig verbogen; Zentraldornen zuweilen sehr lang, abgeflacht und aufgerichtet; Blüten meist violett gestreift. Verbreitung: Mexiko	<i>Echinofossulocactus</i> , S. 143
–	Rippen weniger zahlreich und nicht lamellenartig dünn	46
46.	Dornen abgeflacht, rissig, zum Körper hingebogen, früh abfallend; Mamillen spiralig angeordnet, mit breiter Basis; Früchte nackt; zwergige, bis 3 cm große Kugelkakteen. Verbreitung: Mexiko	<i>Turbinicarpus</i> , S. 199
–	Dornen nicht zum Körper gebogen und nicht früh abfallend; Mamillen nicht an der Basis verbreitert; Pflanzen größer	47
7.	Pericarpell und Ovarium mit trockenen, am Rande gewimperten Schuppen; Körper einzeln, bis 15 cm hoch; nur auf Gipsboden. Verbreitung: USA (Nordarizona)	(<i>Utahia</i>) <i>Pediocactus sileri</i> , S. 187
–	Pericarpell- und Ovariumschuppen am Rande glatt	48
48.	Früchte unregelmäßig aufreißend, vom abgetrockneten Blütenrest gekrönt; Blüten kurzröhrig, scheitelständig; Pflanzen kugelig, bis 8 cm hoch, einzeln; Rippen höckerig geteilt. Verbreitung: USA (nur auf Alkali-Böden der Mesa-Verde-Region)	(<i>Coloradoa</i>) <i>Pediocactus mesae-verdae</i> , S. 132
–	Früchte nicht an der Spitze aufreißend oder geschlossen bleibend	49
49.	Areolen nicht mit kammförmig (pectinat) angeordneten Dornen	51
–	Areolen mit pectinat angeordneten Dornen	50
50.	Mamillen erhaben, seitlich zusammengedrückt, beilförmig; Dornen nicht stechend; Blüten glockig-trichterig, weiß-rosa bis violett; Früchte vom Scheitel her zerfließend. Verbreitung: Mexiko	<i>Pelecyphora</i> , S. 187
–	Mamillen flach, langgestreckt, mit weißen, stechenden Dornen; Blüten gelblichgrün, nicht in Scheitelnähe, sondern etwas unterhalb des Scheitels, aber nicht der Körperbasis entspringend; Früchte weiße Beeren; Pflanzen mit Milchsaft. Verbreitung: Mexiko	(<i>Solisia</i>) <i>Mammillaria</i> , S. 168
	[Ähnlich sind <i>Pelecyphora pseudopectinata</i> u. <i>P.valdeziana</i> (= <i>Normanbokea</i>); Blüten aber weiß bis hellrosa und nicht gelb; Pflanzen ohne Milchsaft. S. 187]	
51(49).	Areolendornen sehr kräftig und vielgestaltig, gerade, bis 20 cm lang, bandartig abgeflacht und quergebündelt, an der Spitze oft hakig, bisweilen recht bunt und z. T. mit Borstenhaaren untermischt; Körper flachgedrückt, kugelig, kurzsäulig, faßartig bis dicksäulig (bis 4 m), einzeln, Gruppen oder große Polster bildend; Blüten kurzröhrig, leuchtend gelb, rot, violett oder mehrfarbig gestreift; Pericarpellröhre und Frucht dicht beschuppt, aber sonst kahl; Früchte trocken, sich an der Basis öffnend. Verbreitung: USA bis Mexiko, Niederkalifornien und Inseln des Golfs von Kalifornien	<i>Ferocactus</i> , S. 147
–	Bedornung weniger derb, wenn Dornen verlängert oder hakig, dann biegsam-elastisch; Körper niemals faßartig	52
52.	Zentraldorn stark verlängert, hakig; Blütenröhre weniger stark beschuppt als bei <i>Ferocactus</i> ; Blüten meist gelb mit rotem Schlund; Früchte klein, wenig beschuppt, grün oder rot, sich am Grunde öffnend. Verbreitung: Mexiko	<i>Hamatocactus</i> , S. 154
–	Zentraldorn nicht auffällig verlängert und nicht hakig	53
53.	Früchte nackt, trocken, seitlich aufreißend; Pflanzen meist einzeln, klein; Rippen in stark warzige Höcker aufgelöst; Blüten mäßig groß	<i>Pediocactus</i> , S. 185
–	Früchte beschuppt, aber nackt, nicht seitlich aufreißend	54
54.	Blüten recht groß, mit verlängerter Pericarpellröhre, verschiedenfarbig; Früchte spindelförmig, beschuppt, häufig blau bereift; einzelne Arten sehr variabel. Verbreitung: Südbrasilien, Argentinien, Paraguay, Uruguay, Bolivien	<i>Gymnocalycium</i> , S. 150
–	Blüten stets mit kurzer oder nahezu fehlender Pericarpellröhre	
55.	Blüten nahezu röhrenlos, urnenförmig, weiß, innen rosa; Griffel nur 5 mm lang; Nektarkammer fehlend. Verbreitung: Nordargentinien	<i>Brachycalycium</i> , S. 124
–	Blüten mit kurzer Röhre	56

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet (Fortsetzung)

56.	Pflanzen mit heller, fast weißer, feiner, borstenförmiger Bedornung und kleinen Areolen; Früchte nackt; Pflanzen z. T. mit „Halsrübenwurzel“. Verbreitung: Nordwestmexiko	(= <i>Rapicactus</i>) <i>Gymnocactus</i> , S. 150	
–	Pflanzen mit derberer Bedornung und größeren Areolen; Blüten mäßig groß, mit beschuppeter Röhre, meist gelb; Früchte locker beschuppt. Verbreitung: Nordwestargentinien	(incl. <i>Neowerdermannia</i>) <i>Weingartia</i> , S. 152	
57(42).	Blüten in den Achseln der Mamillen; diese ohne Furche		62
–	Mamillen oberseits mit Furche; diese nicht immer über die gesamte Mamille hinweg ziehend		58
58.	Früchte nackt oder fast nackt		60
–	^a Früchte mit wenigen Schuppenblättern		59
59.	Rippen in stark aufgewölbte Höcker aufgelöst; Zentralsporn stark hakig; Blüten klein, cremefarbig bis rosa; Pflanzen z. T. mit Rübenwurzeln. Verbreitung: USA bis Nordmexiko	<i>Ancistrocactus</i> , S. 116	
–	Dornen niemals hakig; Mamillen mit flacher, unvollständiger Furche; Blüten an deren Grunde; Früchte nicht wässerig, später zusammentrocknend. Verbreitung: Mexiko	<i>Neolloydia</i> , S. 177	
60(58).	Früchte grünlich, wässerig, langsam reifend; Blüten an der Basis der Furche; diese nur die halbe Länge der Mamille erreichend oder sich über die ganze Länge erstreckend; Blüten dann in der Achsel der Mamille; Samen gewöhnlich hellbraun. Verbreitung: USA bis Mexiko	<i>Coryphantha</i> , S. 135	
–	Früchte rötlich, saftig-fleischig, nicht wässerig, rasch heranreifend; Samen gewöhnlich schwarz bis dunkelbraun [Hierher gehört wohl auch <i>Cochisea robbinsorum</i> (Arizona): Körper einzeln, bis 5 cm hoch, mit Rübenwurzel; Blütenblätter rosafarbig, gewimpert; Früchte rot]		61
61.	Mamillen lang, wenig zahlreich, nach dem Abfallen der Dornen nicht erhalten bleibend; Samen mit breitem Arillus. Verbreitung: USA	<i>Neobesseya</i> , S. 176	
–	Mamillen kurz, zahlreich, nach dem Abfallen der Dornen als Höcker erhalten bleibend; Samen mit schmalen Arillus; kleine, im Alter reich sprossende Pflanzen; Blüten in Scheitelnähe. Verbreitung: Mexiko	<i>Escobaria</i> , S. 145	
62(57).	Blütenröhre kurz, glockig-trichterig, häufig in Kränzen übereinander angeordnet, verschiedenfarbig; Mamillen rund oder kantig; nicht auffallend weichfleischig; Areolen mit und ohne Federdornen, mit und ohne Hakendornen; Pflanzen mit und ohne Milchsaft; Körper kugelig bis kurz-säulig, einzeln, sprossend, z. T. rasen- oder polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt. Verbreitung: von USA, Mexiko über Zentralamerika bis Kolumbien	<i>Mammillaria</i> , S. 163	
–	Blütenröhre verlängert; Blüten z. T. bis 4(-8) cm breit		63
63.	Mamillen meist verlängert, sehr weichfleischig, ohne Milchsaft; Areolendornen weich und z. T. miteinander verflochten; Blüten weiß oder gelb, selten rot; Früchte grün. Verbreitung: Mexiko	<i>Dolichothele</i> , S. 138	
–	Mamillen nicht auffallend verlängert		64
64.	Blüten mit langer, beschuppeter Röhre, relativ groß, orange- bis tiefrot; Axillen mit Haaren und Borsten, die der Pflanze ein weißes Aussehen verleihen; Körper größere Gruppen bildend. Verbreitung: Mexiko	<i>Mamillopsis</i> , S. 170	
–	Blüten mit kahler, nicht beschuppeter Röhre		65
65.	Blüten violett-rosa, sehr groß, bis 8 cm breit; Körper sehr klein, in der Heimat bis zum Scheitel im Boden steckend; Mamillen klein, z. T. mit Federdornen. Verbreitung: Mexiko	<i>Mammillaria</i> (z. T.), S. 163	
–	Blüten gelb, kleiner; Ovar schuppenlos, aber weich behaart; Körper blaugrau; Mamillen groß, schwarz bedornt. Verbreitung: Mexiko	<i>Ortegocactus</i> , S. 170	
66(38).	Pericarpellröhre und Früchte mit Borsten oder Dornen		85
–	Pericarpellröhre und Früchte nur mit Wollhaaren, höchstens an Grunde der Röhre einige Borsten		67
67.	Schuppenblätter der Pericarpellröhre stachelspitzig; im Röhregrund ein schmaler Wollring. Verbreitung: Nordargentinien	<i>Acantocalycium</i> , S. 116	
–	Schuppenblätter der Pericarpellröhre nicht stachelspitzig, in ihren Achseln aber Wollhaare		68
68.	Innere Blütenblätter sich nicht über die Staubblätter zusammenneigend		71
–	Innere Blütenblätter sich über die Staubblätter zusammenneigend		69
69.	Blüten zumeist aus Areolen unterhalb des Scheitels; Rippen schief gekerbt; Körper dunkelgrün, infolge lockerer Bedornung sichtbar, einzeln oder gruppenbildend	(U.G. <i>Eulobivia</i>) <i>Lobivia</i> , S. 161	
–	Blüten aus scheitelnahen Areolen, zahlreich; Körper rippig und häufig durch das dichte Dornenkleid verhüllt		70
70.	Hochandine Kakteen Zentralperus; Blüten gelb oder rot; Körper kugelig, einzeln oder sprossend; Früchte nur mit Filzspuren, sich an der Basis mit einem Loch öffnend	<i>Oroya</i> , S. 183	

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet (Fortsetzung)

–	Kakteen der mittelchilenischen Küsten- und Felswüste; Körper zwergig, rundlich oder zylindrisch; Areolen mit verschiedenartiger Bedornung; Früchte länglich, nur mit Filzspuren, sich an der Basis mit einem Loch öffnend	<i>Neoporteria</i> , S. 178	
71(68).	Pflanzen nicht groß und dicksäulig		73
–	Pflanzen groß und dicksäulig		72
72.	Früchte trocken, sich an der Basis öffnend; Blüten glockig-trichterig; Pericarpell und Früchte dicht-weiß behaart. Verbreitung: Chile, von 200-2000 m	<i>Eriosyce</i> , S. 145	
–	Früchte nicht trocken, sich nicht an der Basis öffnend, wollig; Blüten derbtrichterig. Verbreitung: Hochanden von Nordwestargentinien und Chile	<i>Soebrensia</i> , S. 194	
73(71).	Pflanzen große, aufgewölbte Polster bildend; Einzelkörper kugelig bis länglich, mit Wollfilzscheitel; Pericarpellröhre und Früchte wollig behaart. Verbreitung: Küstenfelswüste von Mittelchile	(<i>Pilocopiapoa</i>) <i>Copiapoa</i> , S. 133	
–	Pflanzen keine stark aufgewölbten Polster bildend, wohl aber sprossend und in größeren Kolonien auftretend		74
74.	Körper zylindrisch bis tönnchenförmig, bis 30 cm hoch, einzeln oder sprossend, dunkel-olivgrün; Rippen zahlreich, in sehr kleine Areolen aufgelöst; Dornen sehr kurz, dem Körper anliegend; Blüten kurz trichterig; Früchte dicht braunwollig. Verbreitung: Chile	<i>Reicheocactus</i> , S. 192	
–	Körper nicht tönnchenförmig und Areolen nicht sehr klein		75
75.	Bedornung weniger dicht, so daß Körper sichtbar		77
–	Bedornung derb und dicht, so daß der Körper meist nicht sichtbar ist		76
76.	Verbreitung: nördliches und mittleres Chile. Pericarpellröhre spärlich filzig-flockig; Früchte hohl, nur schwach filzig bis kahl; Dornen nicht miteinander verflochten	<i>Horridocactus</i> , S. 156	
–	Verbreitung: USA (südwestliche Wüstengebiete); Blüten und Früchte wie bei voriger; Dornen häufig miteinander verflochten	<i>Sclerocactus</i> , S. 193	
77(75).	Areolendornen nicht zu Dornenleisten miteinander vereinigt		79
–	Areolendornen häufig zu Dornenleisten miteinander vereinigt		78
78.	Körperfarbe dunkel-braunrot mit grauem Wachsbelag, kugelig bis kurzsäulig, scharfrippig; Blüten klein, gelb; Pflanzen an <i>Astrophytum</i> erinnernd. Verbreitung: Brasilien	<i>Uebelmannia</i> , S. 199	
–	Körperfarbe blaugrau; Dornen honiggelb, borstig; Blüten groß, hellgelb. Verbreitung: Brasilien	<i>Notocactus magnificus</i> , S. 180	
79(77).	Körperfarbe nicht dunkelgrau oder braungrün		81
–	Körperfarbe (auch in der Kultur) dunkelgrau bis braungrün; Rippen zuweilen in Höcker aufgelöst		80
80.	Blüten relativ groß, trichterig, weit geöffnet; Röhre und Frucht dicht weißwollig; Frucht sich an der Basis öffnend; Körper zwergig, kugelig oder zylindrisch, häufig mit Rübenwurzel. Verbreitung: nur in Chile	<i>Neobilenia</i> , S. 177	
–	Blüten kleiner, gelb; Ovarium weißwollig. Verbreitung: nur in Brasilien	<i>Uebelmannia</i> , S. 199	
81(79).	Blüten aus älteren Areolen entspringend, groß, trichterig, mit langer, wolliger Röhre, in vielen Farben; bei manchen Arten im Schlund eine auffällig gefärbte, hautartige Verwachsung (Hymen), aus welcher die oberen Staubblätter entspringen; Körper einzeln oder polsterbildend. Verbreitung: von Mittelperu über Bolivien bis Nordargentinien	<i>Lobivia</i> , S. 161	
–	Blüten aus jüngeren Areolen, deshalb in Scheitelnähe, mit kurzer Röhre		82
82.	Blüten auffallend groß, meist gelblich, selten rot, mit purpurfarbigen Narben; Pericarpellröhre braunwollig; Rippen häufig in Höcker aufgelöst, die durch Querrfurchen voneinander getrennt sind; Früchte fleischig, aufplatzend	<i>Notocactus</i> , S. 180	
–	Blüten kleiner, wenn gelb, dann nicht mit purpurroten Narben		83
83.	Pflanzen relativ klein; Blüten klein, flach-trichterig, stets gelb, häufig kleistogam, d. h. sich nicht öffnend und dennoch Samen ansetzend; Pericarpellröhre an der Basis mit einigen Borsten; Körper klein-kugelig oder kurz-säulig mit Mamillenreihen oder flachrippig	<i>Frailia</i> , S. 149	
–	Pflanzen größer bis sehr groß, z. T. mit Wolscheitel; Blüten gelb oder andersfarbig		84
84.	Pflanzen meist groß-kugelig oder dick-zylindrisch, zuweilen bis 3 m hoch; Dornen sehr derb, z. T. abgeflacht und querverringelt, jedoch nicht hakig; Blüten gelb, selten rosa; Scheitel wollig-filzig; Pericarpellröhre deutlich ausgebildet, dicht wollig, ebenso die trockenen, sich an der Basis öffnenden Früchte. Verbreitung: Mexiko	<i>Echinocactus</i> , S. 138	
–	Pflanzen niemals groß-kugelig, höchstens kurz-zylindrisch; Rippen in dichtwollige, häufig spiralig verlaufende Mamillen aufgelöst; Zentraldornen oft stark verlängert und hakig; Blüten gelborange oder leuchtend rot; Pericarpellröhre stark wollig behaart; Früchte sich nicht öffnend, vertrocknend. Verbreitung: Bolivien bis Nordargentinien, Paraguay, Mittel- und Südbrasilien	<i>Parodia</i> , S. 185	
85(66).	Blüten zahlreich in Scheitelnähe, grün oder rot; innere Blütenblätter zusammenneigend, fast röhrenlos; Früchte beerenartig, dünn- und borstenförmig bedornt. Verbreitung: Südbrasilien	(<i>Brasiliacactus</i>) <i>Notocactus</i> , S. 124	
–	Innere Blütenblätter nicht zusammenneigend		86

Tabelle XIII: Körper von kugeligem bis kurzsäuligem oder faßartigem Habitus, einzeln oder sprossend, gruppen- oder kolonie-, selten auch polsterbildend; Scheitel bisweilen dichotomisch geteilt, mit Wollfilz oder Cephalien; Mamillen z. T. blattartig ausgebildet und rosettig angeordnet (Fortsetzung)

86.	Blüten groß, auffällig, in vielen Farben, tief-trichterig, mit grünen Narben, kurz- oder langröhrig; Pericarpellröhre und Früchte lang bedornt; hinsichtlich Wuchs und Bedornung sehr formenreich; Körper weichfleischig, grün, einzeln, auch kugelig bis zylindrisch oder koloniebildend, z. T. dicht und derb bedornt; Areolendornen bei einigen Arten kammförmig. Verbreitung: USA bis Mexiko	<i>Echinocereus</i> , S. 140	
–	Blüten und Pflanzen anders gestaltet		87
87.	Blüten nicht urnenförmig, ansehnlich; Röhre und Frucht nur stachelborstig; Perigonblätter rötlich oder gelbbraun; Körper kurzsäulig, bis 60 cm hoch, weichfleischig. Verbreitung: südliches Argentinien und Gebirge von Südkile	<i>Austrocactus</i> , S. 120	
–	Blüten urnenförmig, mit sehr kurzer, borstiger Röhre; Blüten meist gelb; Körper kugelig bis gestreckt; Areolen groß, mit derben Dornen. Verbreitung: westliches Argentinien	<i>Pyrrhocactus</i> , S. 190	

NAMEN- UND SACHREGISTER

Kursiv gedruckte Pflanzennamen sind Synonyme

Kursiv gedruckte Zahlen bedeuten: Pflanze ausführlich besprochen

Normal gedruckte Zahlen bedeuten: Pflanze nur erwähnt

Abbildungshinweise stehen in Klammern

- Acanthocalycium* 116
 – violaceum 116, (Taf. 63, 5)
Acanthocereus 116
 – colombianus 116, (Taf. 63, 8)
 – horridus 17 (Fig. 4, III), 67,
 116, (Taf. 41, 6; Taf. 63, 7, 9)
Acantholobivia 116
 – incuiensis 162, (Taf. 83, 7)
Acanthorhopsalis 100,
 106
 – monacantha 107, (Fig. 41),
 (Taf. 60, 3)
Agave filifera 21
 – lechuguilla 74, 76, 93,
 (Taf. 47, 5)
 – utahensis 21, 75, (Taf. 79, 2)
Akersia 116
 Altersformen 40
Ancistrocactus 116
 – megarrhizus 39
 – scheeri 116, (Taf. 63, 6)
Androceum 44
Anhalonium lewinii 66
Anisocereus 117
Anisophyllie 19
Aporocactus 100, 203
 – conzattii 100
 – flagelliformis 100,
 (Farbtaf. 1, 3)
 – leptophis 100
 – x mallisonii 100
 – martianus 100
Areolen 15, 17ff., (Fig. 5)
Areolenspaltung 18, (Fig. 6)
Arequipa 117
 – erectocylindrica 117,
 (Taf. 64, 2)
 – leucotricha 117, (Taf. 64, 1)
 – rettigii 117, (Taf. 64, 1)
Arillus bei Opuntiensamen 90,
 (Taf. 38, 8)
Ariocarpus 117ff.
 – agavioides 21, 117, (Taf. 9, 4)
 – fissuratus 118, (Taf. 64, 3)
 – – var. lloydii 118, (Taf. 9, 6)
 – furfuraceus 118
 – kotschoubeyanus 77, 118,
 (Taf. 9, 5; Farbtaf. 2, 5)
 – – var. albiflorus 118,
 – – var. madowellii 118
 – lloydii 118
 – retusus 66, 82, 118, (Taf. 9, 3;
 Taf. 22, 8)
 – – var. furfuraceus 118
 – – var. scapharostrus 118,
 (Taf. 64, 4)
 – scapharostrus 118
 – trigonus 118, (Taf. 64, 6;
 Farbtaf. 2, 7)
 – – var. elongatus 118,
 (Taf. 64, 5)
 – – var. scapharostrus 118,
 (Taf. 64, 4)
Armatocereus 118
 – cartwrightianus 67, 119,
 (Taf. 65, 1)
 – humilis 118
 – laetus 119
 – matucanensis 119, (Taf. 65, 2)
 – procerus 69, 119, (Taf. 43, 3)
 – rauhii 24, 29, 71, 119, (Taf.
 12, 2; Taf. 19, 1; Taf. 45, 1)
 – riomajensis 119
Arrojadoa aureispina 119
 – canudosensis 119
 – dinac 119
 – eriocalis 119
 – penicillata 49, 119, (Taf. 32, 7)
 – rhodantha 119, (Farbtaf. 3, 1)
 – theunisseniana 119
Artemisia tridentata 74, 186,
 (Taf. 48, 3)
Arthrocareus 119
Asselkaktus 187, (Taf. 91, 2-3)
Astrophytum asterias 20, 22, 34,
 120, (Taf. 5, 3; Taf. 23, 6;
 Taf. 65, 10)
 – capricorne 120, (Taf. 65, 5)
 – – var. senile 120, (Taf. 65, 6)
 – myriostigma 22, 61, (Fig. 31,
 III), 81, 120, (Taf. 2, 2; Taf.
 11, 5; Taf. 13, 2; Taf. 65, 7-8)
 – – var. nudum 120, (Taf. 65, 7)
 – – var. quadricostatum 120
 – ornatum 120, (Taf. 12, 4;
 Taf. 65, 4)
Ausläuferbildung 30
 (Fig. 14, VIII), 32ff.
- Austrocactus bertinii* 120
Austrocephalocereus 120
 – albicephalus 120
 – dybowski 120, (Taf. 65, 3)
 – purpureus 120
Austrocylindropuntia 91
 – clavarioides 91, (Taf. 56, 1)
 – – var. cristata 91, (Taf. 56, 1)
 – – var. monstrosa 91,
 (Taf. 56, 1)
 – exaltata 92, (Taf. 16, 5;
 Taf. 55, 2)
 – molesta 20, (Taf. 5, 2)
 – pachypus 90, (Taf. 27, 6)
 – subulata 92, (Taf. 1, 3)
Autogamie 56
Avicennia 67
Aylosteria 120
 – albiflora 191, (Taf. 92, 5)
 – pseudodominata 191,
 (Farbtaf. 8, 3)
Aztekium 120
 – ritleri 121, (Taf. 66, 1)
Azureocereus bertlingianus 125,
 (Taf. 18, 1; Taf. 45, 2;
 Taf. 67, 5-7; Farbtaf. 3, 2)
 – nobilis 125, (Taf. 18, 1; Taf.
 45, 2; Taf. 67, 5-7; Farbtaf. 3, 2)
- Backebergia militaris* 121,
 (Taf. 32, 9; Taf. 66, 9)
Bartschella schumannii 169,
 (Taf. 86, 10)
Baumförmiger Wuchs
 – allgemein 27ff.
 – bei Cactoideen 29
 (Fig. 14, I-IV)
 – bei Opuntioideen 28ff.,
 (Fig. 13, I)
 – bei Pereskioideen 27
Baumsträucher 31
Beaucarnea gracilis 76
Bergerocactus emoryi 121,
 (Taf. 66, 2)
Bestäubung der Kakteenblüten
 55ff.
Betacyane 13, 54
Betalaine 13, 43, 54
Betaxanthine 13, 43, 54
- Bienenblüten 57
 Blattkakteen 25
 Blattstellung 23ff., (Fig. 9;
 Fig. 10; Fig. 11)
Blossfeldia 121
 – atroviridis 122
 – campaniflora 122
 – fechseri 122
 – liliputana 17, (Fig. 4, VI), 34,
 63, 97, 121, 122, (Taf. 38, 7;
 Taf. 66, 3)
 – minima 122
 – pedicellata 122
 Bluegrass 76, 78
 Blühdauer 52ff.
 Blühzeit 52ff.
 Blühzonen 49
 Blütenduft 53
 Blütenentwicklung 44, (Fig. 19)
 Blütenfarben 54
 Blütenstände 47
 Blütensymmetrie 46ff., (Fig. 23)
Bolivocereus samaipatanus 122,
 (Taf. 30, 3)
Bombax ruizii 71
Bonifazia quezalteca 101
 Borstenschöpfe 51
Borziacactus 122
 – acanthurus 123
 – crassispers 122, (Taf. 29, 6;
 Taf. 66, 7)
 – faustianus 123
 – fieldianus 122, (Taf. 66, 6)
 – multifloccosus 123
 – humboldtii 123
 – icosagonus 51, 123,
 (Taf. 66, 5)
 – roezlii 123, (Farbtaf. 3, 3)
 – samaipatanus 122, (Taf. 30, 3)
 – sulcifer 123, (Taf. 66, 8)
Bouteloua gracilis 76, 78,
 (Taf. 91, 7)
Brachycalycium tilcarensis 124, 150,
 (Taf. 80, 2)
Brachycereus nesioticus 70, 82,
 83, 124, (Fig. 45), (Taf. 43,
 1-2; Farbtaf. 2, 8)
Brachyphyllum desnoyersii 87
Brasilicactus graessneri 83

- Brasilicactus*
baselbergii 180, (Taf. 89,7)
Brasilicereus 124
 – markgrafii 124, (Taf. 67,9)
 – phaeacanthus 124, (Taf. 67,8)
Brasiliopuntia 99
 – bahiensis 99
 – brasiliensis 99
Browningia 124ff.
 – altissima 127
 – amstutziae 126, (Taf. 68,4-5)
 – candelaris 18, 29, 40, 69, 124, (Taf. 17,1-5; Taf. 67,1-4)
 – hertlingiana 125, (Taf. 18,1; Taf. 45,2; Taf. 67,5-7; Farbtaf. 3,2)
 – microsperma 126, (Taf. 68,1-3)
 – nobilis 125, (Taf. 18,1; Taf. 45,2; Taf. 67,5-7; Farbtaf. 3,2)
Browningia pilleifera 29, 71, 127, (Taf. 18,2; Taf. 53,3; Taf. 68,6)
Buiningia aurea 51, 127
 – brevicylindrica 51, 127, (Taf. 66,4; Taf. 69,1)
 – purpurea 51, 127, (Taf. 69,2)
Bursera graveolens 70

Cactaceae 14
Cactoideae 14, 100ff.
Cactus macroanthus 173
Calymmanthium 127
 – substerile 71, 127, (Fig. 46), (Taf. 69,4-6)
 – fertile 127
Camarynychus pallidus 65, (Taf. 39,6)
Carnegeia gigantea 29, 60, 62, 64, 73, 74, 75, 81, 83, 84, 85, 128, (Taf. 19,3; Taf. 47,3; Taf. 69,3)
Caryophyllales 13, 14
Centrospermae 13, 14
Castellanosia caineana 125, 128, (Taf. 67,10-11)
Cephalocereus 128
 – hoppenstedtii 17, 29, 33, 40, 51, 76, 129, (Taf. 19,4; Taf. 34,2; Taf. 45,3; Taf. 53,2)
 – senilis 20, 40, 51, 76, 128, (Taf. 26,7-8; Taf. 45,4)
Cephalocleistocactus 129
 – chrysocephalus 129, (Taf. 69,9)
 – pallidus 129
 – ritteri 129
 – schottianus 129
Cercidium microphyllum 75
 – praecox 125

Cereae 116ff.
Cereus 129ff.
 – arequipensis 179
 – hexagonus 129, (Taf. 69,7)
 – insularis 68
 – jamacaru 130, (Taf. 69,8)
 – nycticallus 53
 – pensilis 203
 – peruvianus 41, 130
 – – var. monstrosus 41, 130, (Taf. 27,1)
Chamaecereus silvestrii 130, 162, (Farbtaf. 3,4)
 – – f. aurea 42, (Farbtaf. 8,8)
Chaparral 76
Chiapasiasia 100
 – nelsoni 101, (Taf. 58,1)
Chiropterophilie 60
Claviceps purpurea 66
Cleistocactus 130ff.
 – areolatus 131, (Taf. 70,3)
 – buchtienii 41, 131, (Taf. 28,3; Taf. 70,5)
 – candelilla 58, 131, (Farbtaf. 3,6)
 – jujuensis 130
 – morawetzianus (Taf. 44,1)
 – ritteri 131, (Taf. 70,6)
 – smaragdiflorus 58, 131, (Taf. 70,4)
 – strausii 130, 131, (Taf. 70,1-2)
 – wendlandiorum 47, (Fig. 24), 130, 131, (Farbtaf. 3,5)
Clistanthocereus 131
 – fieldianus 122, (Taf. 66,6)
Cochénille-Laus 65, 99, (Taf. 39,3)
Cochemica 131
 – halei 131
 – maritima 131, (Taf. 70, 10)
 – poselgeri 132, (Taf. 4,1)
 – setispina 132, (Taf. 70, 9)
Cochiseia robbinsorum 203
Coerebidae 56
Coleocephalocereus 132
 – buxbaumianus 132
 – decumbens 132
 – fluminensis 132
 – luetzelburgii 132
 – pachystele 132
 – paulensis 132
 – pluricostatus 132, (Taf. 70,7-8)
Colorado mesae-verde 77, 132, 193, (Taf. 48,6)
Consolea moniliformis 28, 77, 99, (Taf. 16,6)
 – rubescens 28
 – spinosissima 28
Copiapoa 133
 – calderana 69
 – carrizalensis 69
 – cinerascens 69
 – cinerea 22, 69, 133, (Taf. 114; Taf. 42,5; Taf. 71,1-2)
 – – var. albispina 133
 – – var. columna-alba 133
 – – var. dealbata 133
 – coquimbana 69
 – haseltoniana 133
 – lembckii 69, 133, (Taf. 42,3-4)
 – marginata 69, 133
 – montana 133
 – pendulina 69
 – rubriflora 133
 – rupestris 69
 – solaris 70, (Taf. 71,3)
Corryocactus 133ff.
 – apiciflora 48, (Taf. 71,8)
 – brachypetalus 134, (Taf. 71,4)
 – brevistylus 134, (Taf. 26,9; Taf. 40,6; Taf. 71,6)
 – – var. puquiensis 134, (Taf. 71,5)
 – melanotrichus 134
 – meyenii 134, (Taf. 22,1-2; Taf. 71,9)
 – otuyensis 134
 – perezianus 134
 – puquiensis 134, (Taf. 71,5)
 – quadrangularis 45 (Fig. 20), (Taf. 71,7)
 – tarijensis 134
Corynopuntia bulbispina 92, (Taf. 56,2)
 – invicta 92, (Taf. 57,4)
Coryphantha 135ff., 203
 – andreae 135, (Farbtaf. 3,7)
 – arizonica 76, (Taf. 49,1)
 – chlorantha 75
 – – var. deserti 75
 – clavata 21, 135, (Taf. 8,2)
 – compacta 135, (Taf. 72,2)
 – daimonoceras 77, (Taf. 49,4)
 – elephantidens 135, (Taf. 72,1)
 – erecta 19, 135, (Taf. 3,1; Taf. 72,3)
 – radians 135, (Taf. 72,5)
 – vivipara 67, 136, (Taf. 72,4)
 – – var. neo-mexicana 136
Cristationen 41ff.
Cryptocereus anthonyanus 25, 53, 100, (Taf. 14,6; Farbtaf. 2,1)
Cullmannia 136
 – viperina 202, (Farbtaf. 8,6)
Cumarinia 136, 177
Cylindropuntia arbuscula 92
 – bigelowii 91, (Taf. 55,7)
 – fulgida 91, (Fig. 34)
 – leptocaulis 91, (Taf. 55,5)
 – pachypus 90, (Taf. 27,6)
 – subulata 92, (Taf. 1,3)
 – tunicata 91, (Taf. 55,8)

Dactylopius cacti 65, (Taf. 39,3)
Dauerblüher 52
Deamia 101
 – diabolica 101
 – testudo 39, 81, 101, (Taf. 25,1-5, 7-8)
Delactia woutersiana 136
Dendrocereus nudiflorus 136, (Taf. 72,6-7)
Denmoza 136
 – erythrocephala 136, 137, (Taf. 73,1)
 – rhodacantha 136
de Saussure-Effekt 82
Diaphragma 45
Digitorebutia 137
Diploperianthium
 – substerile 127
 – fertile 127
Discocactus 137ff.
 – alteolens 138
 – boliviensis 138
 – hartmannii 50, 53, 57, 137, (Taf. 73, 2-3)
 – horstii 81, 85, 137, (Taf. 52,2-4; Taf. 73,4)
 – tricornis 137
Diskus 46
Disocactus 101, (Taf. 13,11)
 – biformis (Taf. 36,2)
 – eichlamii 58 (Fig. 30), 101
 – himantocladus 56, 102, (Taf. 36,5)
 – macranthus 102, (Taf. 58,2)
 – nelsonii 26, 101, (Taf. 58,1)
 – quetzaltecus 101, (Fig. 38)
 – ramulosus 102, (Taf. 50,2)
diurnaler Säurerhythmus 82
Dolichothele 138
 – baumii 138, (Taf. 73,6)
 – campotricha 138, (Taf. 73,5)
 – longimamma 21, 138, (Taf. 8,3)
 – surculosa 138, (Farbtaf. 6,9)
 – zephyranthoides 138
Drüsendomten 19, (Fig. 7)

Eccremocactus 102
 – bradei 102, (Taf. 58,3)
Echinocactus 138ff.
 – grandis 24,33,36,64,76,138 (Taf. 13,3; Taf. 23,1; Taf. 45,5)
 – grusonii 17 (Fig. 4,V), 20, 24, 34, 36, 138, (Taf. 12,6; Taf. 23,4; Taf. 74,1-2)
 – haynei 171

- Echinocactus*
 horizontalis 139, (Taf. 75,1)
 – var. *nicholii* 139, (Taf. 75,2)
 – *ingens* 64, 139, (Taf. 40, 7-8; Taf. 74, 3-4)
 – *mesae-verde* 132
 – *platyacanthus* 139
 – var. *grandis* 139
 – var. *ingens* 139
 – var. *palmeri* 139
 – var. *platyacanthus* 139
 – var. *visnaga* 139
 – *polycephalus* 34, 74, 83, 140, (Taf. 24, 2; Taf. 74, 5-6)
 – var. *xeranthemoides* 140
 – *scheeri* 116
 – *simpsonii* 187, (Taf. 91, 11)
 – *texensis* 140, (Taf. 4, 4; Taf. 75, 3)
 – *weberbaueri* 171
Echinocereus 140 ff., 203
 – *baileyi* 141, 143, (Taf. 75, 4)
 – *blanckii* 141
 – var. *berlandieri* 141, (Taf. 29, 4; Farbtaf. 3, 8)
 – *brandegeei* 142
 – *caespitosus* 141, 143
 – var. *tamaulipensis* (Taf. 30, 1)
 – *chloranthus* 143
 – *coccineus* 141, (Farbtaf. 4, 4)
 – *conglomeratus* 142
 – *davisii* 142, 143, (Farbtaf. 4, 2-3)
 – *delatii* 141, (Taf. 4, 7)
 – *engelmannii* 75, 142, (Taf. 75, 6)
 – *enneacanthus* 141
 – *fendleri* 142, 143
 – *fitchii* 141, 143, (Farbtaf. 4, 6)
 – *knippelianus* 142
 – *mojavensis* 75
 – *pectinatus* 142, (Taf. 3, 4; Taf. 75, 5)
 – var. *ctenoides* 142
 – var. *rigidissimus* 142, (Farbtaf. 4, 1)
 – var. *wenigeri* 142
 – *pensilis* 203
 – *pentalophus* 141, (Farbtaf. 4, 5)
 – *purpureus* 143
 – *reichenbachii* 141
 – *salm-dyckianus* 141, (Taf. 75, 7)
 – *scheeri* 141
 – *stramineus* 142
 – *subinermis* 142, (Taf. 75, 8)
 – *triglochidiatus* 142, 143
 – var. *melanacanthus* 143
 – *viridiflorus* 142, 143
 – *weinbergii* 142, (Taf. 75, 9)
Echinofossulocactus 143
 – *bustamantei* (Taf. 76, 2)
 – *erectocentrus* 143, (Taf. 76, 1)
 – *multicostatus* 143, (Taf. 76, 3)
 – *ochoterenus* (Taf. 76, 4)
Echinomastus 143
 – *intertextus* 143
 – var. *dasyacanthus* 143, (Taf. 76, 5)
 – *johnsonii* 75, 143, (Taf. 76, 6)
 – var. *johnsonii* 143
 – var. *lutescens* 143
 – *macdowellii* 143
 – *unguispinus* 143
Echinopsis 144
 – *chacoana* 78, 144, (Taf. 76, 7)
 – *hamatacantha* 144, (Taf. 76, 8)
 – *hybr.* (Taf. 29, 2)
 – *kermesina* 144, (Taf. 76, 9)
Eopuntia douglasii 87
Epiphyllanthus obovatus 112
Epiphyllopsis gaertneri 105
Epiphyllum 102 ff.
 – *anguliger* 25, 103
 – *bridgesii* 112
Epiphyllum cartagense 103
 – *chrysocardium* 25, 53, 59, (Taf. 14, 7; Taf. 59, 4)
 – *hookeri* 103, (Taf. 58, 4)
 – *phyllanthus* 24 (Fig. 11), 53, 58 (Fig. 29, I), 59, 102 (Fig. 39), 103, (Taf. 14, 2)
 – var. *phyllanthus* 103 (Taf. 37, 1; Taf. 50, 3)
 – var. *rubrocoronatum* 103, (Taf. 58, 5)
 – *spec.* (Taf. 14, 1)
Epithelantha 144
 – *micromeris* 20, 66, 144, (Taf. 3, 3; Taf. 78, 1)
 – var. *greggii* (Taf. 71, 3, 5)
 – *pachyrhiza* 145, (Taf. 78, 2)
Erdbeerkaktus 65
Erdisia 134 ff.
 – *apiciflora* 49, 134, (Taf. 71, 8)
 – *erecta* 134
 – *maxima* 134
 – *meyenii* 32, 68, 134, (Taf. 22, 1-2; Taf. 71, 9)
 – *spiniflora* 135
 – *quadrangularis* 45 (Fig. 20), 134, (Taf. 71, 7)
Eriocactus 145, 180
 – *leninghausii* 180, (Taf. 89, 2)
 – *schumannianus* 73, 181, (Taf. 47, 2; Farbtaf. 8, 10)
 – var. *nigrispinus* 181, (Taf. 89, 5)
Eriocereus 145, 154
 – *bonplandii* 155, (Taf. 36, 7; Taf. 81, 8)
 – *jusberrtii* 155
 – *martinii* (Taf. 81, 6)
 – *tephracanthus* 154, (Taf. 44, 2)
 – *tortuosus* 155, (Taf. 81, 7)
Eriosyce ceratistes 145, (Taf. 78, 3)
Erwinia carnegiana 83
Erythrorhopsis pilocarpa 45, (Fig. 21), 110
Escobaria 145, 203
 – *hesteri* 142, 145
 – *tuberculosa* 145, (Taf. 77, 10)
Escontria chiotilla 76, 145, (Taf. 77, 8-9)
Espostoa 145 ff.
 – *lanata* 41, 146, (Taf. 27, 8; Taf. 77, 1)
 – *melanostele* 30, 146, (Taf. 4, 8; Taf. 27, 7; Taf. 33, 7-9; Taf. 34, 1; Taf. 45, 6; Taf. 52, 5; Taf. 77, 2-5)
 – var. *inermis* 146, (Taf. 20, 6)
 – *mirabilis* 41, 71, 146, (Taf. 77, 6-7)
 – *procera* 146
 – *ritteri* 146
Encephalocarpus strobiliformis 19, (Fig. 7, II), 23, 144, (Taf. 9, 1)
Eulachnia 146
 – *iquiquensis* 31, 69, 146, (Taf. 20, 8; Taf. 78, 5)
 – *procumbens* 69, 147, (Taf. 42, 6)
 – *ritteri* 147, (Taf. 78, 4)
Euphorbia lactiflua 70
Facheiroa ulei 147, (Taf. 78, 7)
Faß-Kakteen 34
Federdornen 20
Felsenkaktus 41
x Ferobergia 149
Ferocactus 147 ff.
 – *acanthodes* 147, (Taf. 47, 4; Taf. 79, 1-2)
 – *covillei* 148, (Taf. 23, 3)
 – *diguettii* 33
 – *emoryi* 33, 148
 – *flavovirens* 34, 73, 148, (Taf. 24, 5)
 – *glaucescens* 148, (Farbtaf. 4, 8)
 – *gracilis* 19, 148, (Taf. 4, 6; Taf. 79, 8)
 – *herrerae* 148, (Taf. 79, 3)
 – *latispinus* 19, 33, 148, (Taf. 4, 5; Farbtaf. 4, 7)
 – *macrodiscus* 33, 148, (Taf. 23, 5)
 – *nobilis* 148, (Taf. 79, 4)
 – *peninsulæ* 33, 148, (Taf. 23, 2; Taf. 27, 9)
 – *rectispinus* 148, (Taf. 79, 5-6)
 – *recurvus* 148, (Taf. 79, 4)
 – *robustus* 34, 73, 149, (Taf. 24, 6; Taf. 79, 7)
 – *stainesii* 149
 – var. *pilosus* 149, (Taf. 79, 9)
 – *wislizenii* 19, 83, 149, (Taf. 4, 2; Taf. 49, 6)
Festuca orthophylla 79
Flachwurzler 36, 83
Fledermausbestäubung 56, 60
Fouquieria splendens 75, (Taf. 94, 1)
Fourcroya andina (Taf. 45, 6)
Frailea 149
 – *albicolumnaris* 150
 – *asperispina* 150
 – *asterioides* 149, (Taf. 51, 3; Taf. 78, 8)
 – *aureispina* 150
 – *castanea* 34, 149, (Taf. 51, 3; Taf. 78, 8)
 – *cataphracta* 150
 – *colombiana* 150
 – *curvispina* 149, (Taf. 78, 6)
 – *lepidia* 150
 – *gracillima* 150
 – *grahliana* 149, (Taf. 78, 9)
 – *horstii* 150, (Taf. 78, 10)
 – *pumila* 150
 – *pygmaea* 150, (Taf. 78, 11)
 – *uhligiana* 150
Franseria dumosa 75
Fremdbestäubung 56
Funiculi 45, (Fig. 20)
Guaruenebel 68
Glanz der Blütenblätter 55
Glandulicactus crassihamatus 150
 – *uncinatus* 150, (Taf. 80, 1)
 – var. *wrightii* 150
Glochiden 90, (Taf. 6, 1-3)
Glossophagidae 56
Grana-Grass (Taf. 91, 7)
Grusonia 93
 – *bradtiana* 93, (Taf. 47, 5-6)
Gymnanthocereus 124, 150
 – *amstutziae* 126, (Taf. 68, 4-5)
 – *microspermus* (Taf. 68, 1-3)
Gymnocactus 150, 177
 – *mandragora* 150, (Taf. 80, 3)
 – *subterraneus* 150
 – *valdezianus* 150
Gymnocalycium 150

- Gymnocalycium
 asterium 34, 151, (Taf. 23,7)
 - cardenasianum 151,
 (Taf. 80,4-5)
 - fleischerianum 151,
 (Taf. 80,7)
 - horstii 151
 - - var. buenekeri 151,
 (Taf. 12,3)
 - mihanovichii 151, (Taf. 10,2)
 - - var. friedrichii f. aurea 151
 - - var. friedrichii f. rubra 42,
 151, (Farbtaf. 8,7)
 - neocumingii 152, (Taf. 81,1)
 - neumannianum 152,
 (Taf. 81,2)
 - riograndense 22, 151,
 (Taf. 11,1)
 - saglione 152, (Taf. 10,1)
 - sigelianum 152, (Taf. 29,3)
 - spegazzinii 19, 151, (Taf. 3,6;
 Taf. 80,6)
 - tilcarensis (Taf. 80,2)
 - vorwerkii (Taf. 81,3)
 - zegarrae 152, (Taf. 80,8)
 Gynoeceum 44
Gymnocereus altissimus 127
 - *amstutziae* 126, (Taf. 68,4-5)
 - *microspermus* 126,
 (Taf. 68,1-3)
Haageocereus 152ff., (Taf. 43,4)
 - *acanthus* 153
 - *aureispinus* 152
 - *australis* 32
 - *chosicensis* 153,
 (Farbtaf. 5,1-2)
 - *chrysacanthus* (Taf. 52,1)
 - *decumbens* 32, 153,
 (Taf. 21,8)
 - *divaricatispinus* (Taf. 43,8)
 - *litoralis* 153
 - *repens* 32, 68, 153, (Taf. 21,7)
 - *setosus* 153, (Taf. 81,4)
 - *turbidus* 30, 153, (Taf. 20,5)
 - *versicolor* 31, 154, (Taf. 44,6)
 - - var. *proliferus* 31, 154,
 (Taf. 21,1)
 - - - f. *cristata* (Taf. 27,4)
 - *zonatus* 49, 154, (Taf. 32,1)
 Hahnenkammformen 41ff.
Hamatocactus 154
 - *hamatacanthus* 154
 - *setispinus* 19, (Fig. 7,I),
 154, (Taf. 81,5)
 - *sinuatus* 154
 - *uncinatus* 154
Hariota 103
Harrisia 154ff.
 - *bonplandii* 155, (Taf. 81,8)
 - *eriphora* 154
 - *fragrans* 154
 - *gracilis* 154
 - *martinii* (Taf. 81,6)
 - *nashii* 154
 - *tephracantha* 154, (Taf. 44,2)
 - *tortuosa* 155, (Taf. 81,7)
Haseltonia columna-trajana 129,
 155, (Taf. 19,4; Taf. 34,2)
Hattoria 103ff.
 - *epiphyllodes* 103
 - - var. *bradei* 104, (Taf. 59,5;
 Farbtaf. 2,3)
 - *herminiae* 103, (Taf. 58,8;
 Farbtaf. 2,5)
 - *salicornioides* 46 (Fig. 22),
 103, (Fig. 40,II), (Taf. 58,6-8)
 Heidelbeerkaktus 48, 65
Heliabravoa chende 155, 159
Helianthocereus 155, 162
 - *bertramianus* 155, 162
 - *pasacanus* 198, (Taf. 46,5;
 Taf. 95,3)
 - *tarijensis* 155, 162, (Taf. 83,5)
Heliocereus 104
 - *speciosus* 104, (Farbtaf. 2,4)
 - - var. *amecamensis* 104
 x *Heliocchia* 104, 105
 x *Heliophyllum* 104
 x *Helioporus* 100, 104
 - *smithii* 100
 x *Helioselenius* 104
Hertrichocereus beneckii 155, 158
 159, (Taf. 82,8)
 Hildewintera aureispina 155
 (Fig. 47), (Taf. 82,4)
Homalocephala texensis 140,
 156, (Taf. 4,4; Taf. 75,3)
Horridocactus 156, 178
Hosendornen 20, 90
Hylocereae 100ff.
Hylocereus 104ff.
 - *guatemalensis* 81, 104,
 (Taf. 37,2; Taf. 59,3)
 - *peruvianus* 53, 81, 104,
 (Taf. 59, 1-2)
 - *purpusii* 104
 - *trigonus* 104
 - *venezuelensis* 17, (Fig. 4,II),
 81, 104, (Taf. 12,5; Taf. 25,6;
 Farbtaf. 8,11)
Hymenorebutia 156
Indicaxanthin 43
 Indische Feigen 64
 Insektenbestäubung 56
 Invaliden 41
Islaya 156ff.
 - *brevicylindrica* 156,
 (Taf. 42,2; Taf. 82,1,3)
 - *grandiflorens* 156
 - *grandis* 69, 156
 - *mollendensis* 156, (Taf. 82,2)
 - *paucispina* 156, (Farbtaf. 5,3)
Isolatocereus dumortieri 157, 158,
 159
 Isophyllie 19
Jasminocereus 157
 - *galapagensis* 157
 - *sclerocarpus* 157
 - *thouarsii* 82, 157,
 (Fig. 48), (Taf. 82, 5-6)
Jatropha peltata 71
 Jugendformen 40
 Jugendstadien 16ff.
Juniperus californica 76
 - *scopulorum* 76
 - *utahensis* 76, (Taf. 48,1)
Kakteenblüten 43ff.
 Kakteenendornen 18ff.
 Kakteenform 15 (Fig. 2)
 Kakteenfrüchte 60ff.
 Kakteen-Parasiten 42ff.
 Kleistogamie 56
 Kletternde Kakteen 39
 Kolibris 56
 Königin der Nacht 53, 66
 Kontraktionszonen 37
Krainzia 158
 - *guelzowiana* 158
 - *longiflora* 158, 167, (Taf. 86,2)
 Kreosotbusch 72, 73, 74
 Kriechsprosse 30, (Fig. 14,VII),
 32
 Kugelkakteen 33ff. (Fig. 15,I-III)
Langzungen-Vampire 56
Larrea divaricata 72, 74,
 (Taf. 47,4)
Lasiocereus fulvus 158,
 (Taf. 82,7)
 - *rupicola* 158
 Lateralcephalien 51ff.
Lemaireocereus 158ff.
 - *beneckii* 159, (Taf. 82,8)
 - *chende* 159
 - *chichipe* 159, 175
 - *dumortieri* 159
 - *eichlamii* 160, 175, (Taf. 82,9)
 - *griseus* 160
 - *hollianus* 158
 - *stellatus* 159, (Taf. 83,1)
 - *thurberi* 41, 158
 - - - f. *cristata* (Taf. 27,5)
 - *weberi* 29, 73, 76, (Taf. 18,3;
 Taf. 44,7)
Leocereus bahiensis 160,
 (Taf. 83,3)
Lepidocoryphantha 160
 - *macromeris* 160
 - *runyonii* 160
Lepidophyllum quadrangulare
 79
Lepismium 105
 - *cruciforme* 24, 105,
 (Taf. 13,4; Taf. 59,7)
 - - var. *anceps* 105
 - *epiphyllanthoides* 108
 - *pulvinigerum* 105, (Taf. 59,6)
Leptocereus 160
 - *arboreus* 160
 - *leonii* 160
 - *quadricostatus* 24, 160,
 (Taf. 13,1)
 - *sylvestris* 160
 - *wrightii* 160
Leptocladia microbelia 167,
 (Taf. 3, 7)
Leptocladodia microhelia 160,
 167, (Taf. 3,7)
Leuchtenbergia principis 21, 36,
 161, (Fig. 49), (Taf. 8,4;
 Taf. 83,2)
Leucosteile rivierei 161
 Lianen 39
Lobivia 161ff.
 - *arachnacantha* 161,
 (Farbtaf. 5,4)
 - *famatimensis* 55, 162,
 (Taf. 83,8)
 - *formosa* 162, (Taf. 83,6)
 - *incuiensis* 162, (Taf. 83,7)
 - *silvestrii* 130, 162,
 (Farbtaf. 3,4)
 - *tarijensis* 162, (Taf. 83,5)
 - *tiogellana* 162, (Taf. 83,4)
Lophocereus schottii 51, 162,
 (Taf. 27,3; Taf. 32,8)
 - - var. *mieckleyanus* 41, 162,
 (Taf. 27,2)
 - - var. *monstrosus* 41,
 (Taf. 27,2)
 - - var. *tenuis* 162, (Taf. 84,1)
Lophophora echinata 163
 - *lutea* 163
 - *williamsii* 20, 65, 163,
 (Taf. 5,4; Taf. 39,4; Taf. 84,4)
 - *ziegleri* 163
Loxanthocereus 163
 - *crassiserpens* 122, (Taf. 66, 7)
 - *faustianus* 123
 - *multifloccosus* 123
 - *sulcifer* 123, (Taf. 66, 8)
Machaerocereus erica 18, 32,
 66, 80, 163, (Taf. 4, 3;
 Taf. 21, 5-6)
 - *gummosus* 66, 163,
 (Taf. 84, 2-3)
Maihuenia 89
 - *patagonica* 67
 - *poeppigii* 89, (Taf. 54, 5-6)

- Malacocarpus* 163, 181, 201
 – *buiningii* 181, (Taf. 89, 4)
Mamillen 20ff., (Fig. 8)
Mamilloopsis 165, 170
 – *diguettii* 165,
 – *senilis* 165, (Taf. 84, 5)
Mammillaria 163ff., 203
 – system. Gliederung der Gattung 164
 – *albicoma* 165
 – *armillata* 165, (Taf. 10, 5)
 – *backebergiana* 165, (Taf. 84, 8)
 – *baumii* 138 (Taf. 73, 6)
 – *bocasana* 165, (Taf. 84, 6; Farbt. 5, 7)
 – *bombycina* 165, (Taf. 84, 7)
 – *boolii* 165, (Taf. 85, 1)
 – *campotricha* 138, (Taf. 73, 5)
 – *candida* 165, (Taf. 85, 2)
 – *carnea* (Taf. 38, 3)
 – *celiana* 165, (Taf. 85, 3)
 – *centricirrhata* 21, 165, (Farbt. 6, 8)
 – *columbiana* 165, (Taf. 85, 4)
 – *compressa* 166, (Taf. 85, 5)
 – *confusa* 166, (Taf. 85, 6)
 – *crucigera* 34
 – *dawsonii* 166, (Taf. 85, 7)
 – *desnoyersii* 87
 – *echinaria* 167, (Taf. 24, 1)
 – *eichlamii* 71, 166, (Taf. 85, 8)
 – *elegans* 76, 166, (Taf. 85, 9)
 – *elongata* 166, (Taf. 85, 10)
 – *fuauxiana* 166, (Taf. 8, 1)
 – *geminisipina* 34, 73, 166,
 – var. *brevispina* 166, (Taf. 24, 3)
 – *glassii* 76, 166, (Taf. 85, 11)
 – *goldii* 167, (Farbt. 6, 6-7)
 – *gracilis* 167
 – var. *pulchella* (Taf. 24, 1)
 – *guerreronis* 167, (Taf. 86, 1)
 – *hahniana* 167, (Farbt. 5, 8)
 – *haudeana* 168, (Taf. 86, 5)
 – *herreriae* 19, 167, (Taf. 3, 2)
 – *longicoma* 76, 167, (Taf. 86, 3)
 – *longiflora* 167, (Taf. 86, 2)
 – *longimamma* 138, (Taf. 8, 3)
 – *mazatlanensis* (Taf. 36, 1)
 – *microcarpa* 167, (Farbt. 5, 9)
 – *microhelix* 19, 167, (Taf. 3, 7)
 – *nana* 168, (Farbt. 6, 3)
 – *nejapensis* 168, (Taf. 85, 12)
 – *neomystax* 168, (Farbt. 5, 10)
 – *orcuttii* 21, (Taf. 10, 4)
 – *parkinsonii* 73, 168, (Taf. 24, 4)
 – *pectinata* 168, (Taf. 3, 5)
 – *perbella* 34
 – *pennispinosa* 20, 168
 – var. *nazaensis* 168, (Farbt. 6, 1-2)
 – *picta* (Taf. 38, 4)
 – *plumosa* 20, 35, 73, 168, (Taf. 7, 2, 4, 6)
 – *pseudoperbella* 34
 – *ruettii* 71, 76
 – *saboe* 168, (Taf. 86, 6)
 – *schiedeana* 169, (Taf. 86, 7)
 – *schumannii* 169, (Taf. 86, 10)
 – *sempervivi* 169, (Taf. 86, 9)
 – *sheldoni* 169, (Taf. 86, 4)
 – *solisioides* 169, (Farbt. 5, 11)
 – *sphacelata* 34, 169, (Taf. 86, 8)
 – *surculosa* 138, (Farbt. 6, 9)
 – *theresae* 169, (Taf. 3, 8; Farbt. 6, 4-5)
 – *viperina* 34, 170, (Taf. 86, 11)
 – *yaquensis* 170, (Taf. 86, 12)
 – *zeilmanniana* 170, (Farbt. 6, 10)
Mammillenfurche 22ff.
Mangroven 67
Marenopuntia marenae 38, 92, (Taf. 57, 6-7)
Marginocereus 170
 – *marginatus* 65, 184, (Taf. 39, 1; Taf. 90, 9)
Maritimocereus gracilis 123
 – *nanus* 123
Marniera chrysocardia 25, 59, (Taf. 14, 7; Taf. 59, 4)
Marshallocereus thurberi 158, 170
 – var. *f. cristata* (Taf. 27, 5)
Matorral 76
Matucana 170ff.
 – *aurantiaca* 171
 – *aureiflora* 170, 171, (Taf. 87, 4)
 – *formosa* 71, 171, (Taf. 87, 3; Farbt. 7, 1)
 – *haynii* 171, (Taf. 87, 1)
 – *madisoniorum* 22, 71, 171, (Taf. 11, 2; Taf. 87, 2)
 – *paucicostata* 171
 – *ritteri* (Taf. 51, 4)
 – *weberbaueri* 171
 – var. *flammea* 172, (Farbt. 7, 2)
 – *yangganucensis* 87, 172, (Taf. 46, 4)
Mediolobivia 172
Melocactus 50 (Fig. 27, II), 172
 – *azureus* 173
 – *bellavistensis* 71, (Taf. 37, 7; Taf. 51, 2)
 – *communis* 67, 172, (Farbt. 7, 3)
 – *lemairei* 77
 – *macrocanthos* 87, 173
 – *maxonii* 71, 76, 77 (Taf. 33, 1-2)
 – *peruvianus* 70, 71, 83, (Taf. 33, 3-6; Taf. 43, 6; Taf. 51, 1)
 – *ruettii* 71
Mescalini 66
Mesquitebusch 73, 76
Micranthocereus polyanthus 173, (Taf. 87, 7)
Mila 173
 – *caespitosa* 173, (Taf. 43, 7)
 – *nealeana* 173, (Taf. 87, 6)
Mitrocereus 173, 184
 – *fulviceps* 173, (Taf. 87, 5)
 – *ruficeps* 173
Monstrositäten 41
Monvillea 173
 – *amazonica* 174
 – *diffusa* 174
 – *jaenensis* 174
 – var. *columbiana* 174, (Taf. 87, 8)
 – *maritima* 17 (Fig. 4, IV)
 – *paxtoniana* 31, 174, (Taf. 21, 3)
 – *spiegazzinii* 174, (Taf. 87, 9)
Morangaya 203
 – *pensilis* 203
Morawetzia doelziana 50, 174, (Farbt. 5, 6)
 – *sericata* 175, (Farbt. 5, 5)
Mutterkornpilz 66
x Myrterocactus 121
 – *lindsayi* 175
Myrtillocactus 49, 175
 – *cochal* 18, 65, 175, (Taf. 31, 6-7; Taf. 87, 10)
 – *eichlamii* 71, 76, 175
 – *geometrizans* 18, 41, 62, 65, 76, 175, (Taf. 28, 1)
Nachtblüher 43, 52, 59
Navajoa peeblesiana 176, 186
Nektar 45, 56
Nektardornen 19, (Fig. 7)
Nektarkammer 45
Neoabottia paniculata 176, (Taf. 38, 5; Taf. 88, 1)
Neobesseyia 76, 176, 203
 – *missouriensis* 76, 176, (Taf. 88, 2-3)
Neobinghamia mirabilis 176, (Taf. 32, 2)
 – *multiareolata* 49, 176
 – *villigera* 49, 176, (Taf. 32, 3)
Neobuxbaumia polylopha 29, 176, (Taf. 88, 5)
 – *tetetzio* 177, (Taf. 88, 4)
Neocardenasia 52, 60, 177, 179, 180
 – *herzogiana* 29, 180, (Taf. 18, 4; Taf. 34, 8-9; Taf. 37, 6; Taf. 44, 5; Taf. 51, 5)
Neochilena 177
 – *mitis* 177, (Taf. 88, 10)
 – *pygmaea* 69
Neodawsonia apicicephalum 177, (Taf. 88, 8)
 – *totolapensis* 177
Neoevansia diguetii 177, 202
Neogomesia agavioides 21, 117, 177, (Taf. 9, 4)
Neolloydia 177
 – *conoidea* 178, (Taf. 88, 7)
 – *matehualensis* 178, (Taf. 88, 6)
Neoporteria 178
 – *atrispinosa* 178, (Farbt. 7, 5)
 – *gerocephala* 178, (Taf. 88, 9)
 – *mitis* (Taf. 88, 10)
 – *nidus* 179
 – *villosa* 179
Neoraimondia 69, 179
 – *arequipensis* 29, 179
 – var. *arequipensis* 29, 179
 – var. *aticensis* 29, 67, 179, (Taf. 20, 2; Taf. 41, 2)
 – var. *gigantea* 29, 179 (Taf. 20, 3; Taf. 43, 5)
 – var. *rhodantha* 179
 – var. *roseiflora* 180, (Taf. 34, 3-7; Taf. 40, 1; Taf. 53, 1)
 – *macrostibas* 179
Neotenie 40
Neoverdermannia vorwerkii 152, 180, (Taf. 81, 3)
Nopalea 99
 – *cochenillifera* 65, 99
 – *nuda* 99, (Taf. 57, 5)
Nopales 64
Nopalochia 105
 – *ackermannii* hybr. 105, (Farbt. 1, 4)
Nopalochia-Hybriden 105, (Taf. 30, 2)
Normanbakea valdeziana 187
Notocactus 180
 – *buiningii* 181, (Taf. 89, 4)
 – *graessneri* 43, 180
 – *haselbergii* 180, (Taf. 89, 7)
 – *leninghausii* 180, (Taf. 89, 2)

- Notocactus
 magnificus 180, (Taf. 89, 1)
 mammosus 181, (Taf. 89, 3)
 otoniis 55
 purpureus 181
 rubriflorus 181
 schumannianus 73, 181,
 (Taf. 47, 2; Farbt. 8, 10)
 — var. nigrispinus (Taf. 89, 5)
 — scopa 181, (Taf. 89, 6)
 — tabularis 181, (Farbt. 7, 4)
 — uebelmannianus 181
 Nyctocereus 181
 — guatemalensis 31, 76, 181,
 (Taf. 21, 4)
 Obregonia 181
 — denegrii 21, 23, 181, (Taf. 9, 2)
 Ocotillo 75
 Oehmea 164, 182
 Öffnungsfrüchte 61
 Opuntia 90
 — acanthocarpa 74, 75
 — aciculata 94
 — — var. orbiculata 94,
 (Taf. 56, 6)
 — arbuscula 92
 — articulata 93
 — — var. diademata 93,
 (Taf. 5, 1)
 — — var. papyracantha 93
 — atroviridis 93, (Taf. 46, 2)
 — azurea 94, (Taf. 37, 9)
 — basilaris 74, 94, (Taf. 56, 5)
 — aff. bergeriana (Taf. 1, 4)
 — bigelowii 62, 91, (Taf. 55, 7)
 — bulbispinata 92, (Taf. 56, 2)
 — brunnescens 78
 — cholla 91
 — ciribe 91
 — clavarioides 91
 — — var. cristata 91, (Taf. 56, 1)
 — — var. monstrosa 91,
 (Taf. 56, 1)
 — compressa 67
 — cylindrica 65
 — dimorpha 93
 — exaltata 28, 92, (Taf. 16, 5;
 Taf. 55, 2)
 — ficus-indica 43, 62, 64, 65, 94,
 (Taf. 39, 3; Taf. 40, 2; Fig. 35)
 — — var. reticulata 95,
 (Taf. 57, 8)
 — — var. splendida 95
 — floccosa 93, (Taf. 24, 7;
 Taf. 38, 8; Taf. 55, 4)
 — fragilis 67, 97
 — fulgens 53
 — fulgida 62, 91, (Fig. 34)
 — galapageia 95, (Taf. 41, 1)
 — — var. echios 18, (Taf. 2, 1;
 Taf. 52, 6)
 — — var. gigantea 16 (Fig. 3), 28,
 94, 95, (Taf. 16, 1-3)
 — berrfeldtii 97
 — hondurensis (Taf. 16, 4)
 — humifusa 97
 — hystericina 76, 96
 — — var. ursina 96, (Taf. 57, 2)
 — imbricata 28, 65, 91,
 (Taf. 40, 5)
 — intermedia 79
 — invicta 75, 92, (Taf. 57, 4)
 — johnsonii 93, (Taf. 56, 7-8)
 — kuehnrichiana 93, (Taf. 43, 8;
 Taf. 56, 3)
 — leptocaulis 62, 91, (Taf. 55, 5)
 — linguiformis 96, (Taf. 55, 6)
 — macbridei 94, 96, (Taf. 57, 1)
 — — var. orbicularis 96
 — malyana 93, (Taf. 24, 8)
 — marenae 38, 92, (Taf. 57, 6-7)
 — microdasys 96,
 (Taf. 6, 1, 2, 3, 5)
 — — var. albispina 96, (Taf.
 36, 3-4; Taf. 55, 9)
 — — var. rufida 96
 — molesta 20, 91, (Taf. 5, 2)
 — pachypus 62, 70, 90
 — — f. cristata (Taf. 27, 6)
 — pallida 91
 — parryi 75
 — phaeacantha 97, (Taf. 49, 5)
 — — var. camanchica 97
 — pilifera 96
 — — var. aurantisaeta 96
 — polyacantha 67, 76, 97
 — pycnantha 97
 — — var. margaritana 97,
 (Taf. 57, 3)
 — rafinesquei 97
 — rauhii 93, (Taf. 56, 4)
 — rufida 97, (Taf. 20, 1;
 Taf. 55, 3)
 — salagria 78, (Taf. 49, 2)
 — salmiana 62
 — spinosior 28
 — sphaerica 68, 93, (Taf. 42, 1)
 — subulata (Taf. 1, 3)
 — tunicata 20, 91, 125,
 (Taf. 55, 8; Taf. 67, 5)
 — versicolor 82, 84, 91
 — vestita 91
 — vulgaris 97
 — — var. variegata 97,
 (Taf. 57, 9)
 Opuntien, winterharte 97
 Opuntioideae 14, 89
 Oreocereus 182
 — hendriksonianus 182
 — — var. densilanus 182,
 (Taf. 46, 1)
 — — var. spinosissimus 182
 — maximus 182
 — neocelsianus 182, (Taf. 90, 2)
 — trollii 182
 — — var. crassiniveus 182
 — variicolor 182,
 — — var. tacnaensis 182,
 (Taf. 90, 1)
 Oroya 183
 — borchersii 79, 83, 183,
 (Taf. 46, 3; Farbt. 8, 1)
 — gibbosa 183
 — neoperuviana 183, (Taf. 90, 3)
 — peruviana 183, (Taf. 10, 3)
 — — var. laxiareolata 183
 — — var. neoperuviana 183
 — — var. suboculta 183
 Ortegocactus maddougallii 170,
 (Farbt. 7, 6)
 Ovarium 45
 Pachycereus 183
 — grandis 184, (Taf. 90, 8)
 — marginatus 184, (Taf. 39, 1;
 Taf. 90, 9)
 — pecten-aborigium 184,
 (Taf. 90, 4, 6, 7)
 — pringlei 29, 40, 64, 67, 73, 85,
 184, (Taf. 19, 2; Taf. 26, 2-3;
 Taf. 28, 2; Taf. 40, 4; Taf. 41, 4;
 Taf. 90, 5)
 — ruficeps 184
 — weberi 29, 73, 159
 x Pachgerocereus 121
 Palo-Santo 70
 Palo verde 75
 Paracladien 48
 Paramó 78
 Parodia 185
 — maassii 185, (Taf. 90, 10)
 — mairanana (Taf. 36, 6)
 — microsperma 185,
 (Taf. 90, 11)
 — rubriflora 185, (Farbt. 7, 7)
 — sanguiniflora 185
 Pediocactus 185
 — bradyi 186, (Taf. 91, 1)
 — — var. knowltonii 186,
 (Taf. 48, 2)
 — knowltonii 76, 186,
 (Taf. 48, 2)
 — mesae-verde 77,
 (Taf. 48, 6)
 — papyracanthus 186,
 (Taf. 91, 6, 8)
 — paradinei 76, 185, 186,
 (Taf. 48, 4)
 — peeblesianus 186
 — — var. fickeiseniae 186
 — — var. peeblesianus 186
 — sileri 187, (Taf. 91, 9)
 — simpsonii 187, (Taf. 91, 11)
 Peireskia 89
 Pelecypora 187
 — aselliformis 20,
 187, (Taf. 6, 4, 7, 8; Taf. 91, 2-3)
 — pseudopectinata 187,
 (Taf. 38, 2; Taf. 91, 4)
 — valdeziana 187
 Peniocereus 187
 — greggii 36, (Fig. 16, I), 41, 188
 — johnstonii 36, 187, 188,
 (Taf. 22, 6)
 — marnieranus 41, 188,
 (Taf. 26, 4; Taf. 91, 5)
 Peotl 66
 Peperomia congesta 71
 — dolabriformis 71
 — trollii 71
 Pereskia 89
 — aculeata 38 (Fig. 17), 39, 48
 (Fig. 25), 89
 — antoniana 31, 38, 89,
 (Taf. 54, 3)
 — autumnalis 17 (Fig. 4, I),
 20, 27, 71, 76, 89,
 (Taf. 2, 3-4; Taf. 15, 1-7;
 Taf. 38, 1; Farbt. 1, 2)
 — bahiensis 47, 89, (Taf. 31, 1;
 Farbt. 1, 1)
 — diaz-romeroana 31, 48, 49
 (Fig. 26), 89, (Taf. 54, 1)
 — grandifolia 47, 48, 62, 89,
 (Taf. 1, 1; Taf. 37, 8)
 — humboldtii 31, 48, 89,
 (Taf. 20, 4)
 — pereskia 89
 — saccharosa 20, 44, 62, 89,
 (Taf. 54, 4)
 — vargasii 31, 89, (Taf. 54, 2)
 Pereskioideae 14, 89ff.
 Pereskioipsis 97
 — spatulata 97
 — velutina 97, (Taf. 1, 2)
 Pericarpell 44
 Peruvocereus 152, 188
 Peyotl 66
 Pfeiffera 105
 — ianthothele 105, (Taf. 60, 1)
 Phellosperma 188
 Phrygilanthus aphyllus 43, 198,
 (Farbt. 8, 9)
 Phyllobetain 43
 Phyllokakteen 25
 Pilocanthus 188
 — paradinei 76, 186, (Taf. 48, 4)
 Pilocereus 188
 — macrostibas 179
 Pilocopiapoa 188
 — solaris 133, (Taf. 71, 3)
 Pilosocereus 188

- Pilosocereus*
 maxonii 71, 76, 188,
 (Taf. 32,4)
 – palmeri 189, (Taf. 32,5;
 Taf. 92,1)
 – schwartzii (Taf. 41,5)
 – polygonus 77
Pinus monophylla 76
Piptanthocereus 129
Pitaya 64
Platyopuntia 94
Podarium 21ff.
Polaskia 189
 – *chichi* 159, 175
 Pollenkörner, Bau 56
 Pollenmorphologie 56
 polsterbildende Kakteen 28,
 (Fig. 13, III), 34
Porfiria 189
 – *schwartzii* 189
 Prinzessin der Nacht 53
 Prolifikation der Früchte 48
 (Fig. 25a)
Pseudocephalum 50
Pseudoespostoa 145, 189
Pseudobolivia 144, 189
 – *hamatacantha* 144,
 (Taf. 76, 8)
 – *hermesina* 144, (Taf. 76,9)
Pseudomitrocereus 173, 189
Pseudopilocereus 189
 – *glaucoceros* 189
 – *superflocosus* 189,
 (Taf. 92,2)
Pseudorhipsalis himantoclada
 56
 – *macrantha* 102, (Taf. 58,2)
Pseudozygocactus epiphyllus 103
 – *var. bradei* 104,
 (Taf. 59,5; Farbt. 2,3)
Psitacanthus spec. 42
Pterocactus 97
 – *australis* 67
 – *decipiens* 37, 98, (Taf. 22,7;
 Fig. 36)
 – *tuberosus* 37, 98
Pterocereus 189
 – *foetidus* 189
Pulpa 45, 65
Puna-Feucht- 70, 79
 Trocken- 70,79
 Wüsten- 70,79
Pygmaeocereus 189
 – *bylesianus* 69, 189
 – *densiaculeatus* 190,
 (Taf. 91,10)
 – *rowleyanus* 69, 190,
 (Taf. 22,3-4)
Pyrrhocactus 190
 – *bulbocalyx* 190, (Taf. 91,12)
 – *umadeave* 190
Quiabentia 98
 – *chacoensis* 98, (Taf. 15,8)
 – *pflanzii* 28
 – *zehntneri* 98
Rapicactus 177, 190
 – *mandragora* 150, (Taf. 80,3)
 – *subterraneus* 36
Rathbunia 190
 – *alamosensis* 31, 191,
 (Taf. 21,2)
 – *neosonorensis* 191
 – *sonorensis* 191
 rasenbildende Kakteen 34
Rauhocereus 126, 191
 – *riosañensis* 126
 – *var. jaenensis* 126,
 (Taf. 68,7-9)
 Rauschgiftkakteen 65ff.
Rebutia 191
 – *albiflora* 191, (Taf. 92,5)
 – *arenacea* 23, 191, (Taf. 12,1)
 – *markusii* 192, (Taf. 92,6)
 – *mentosa* 192, (Farbt. 7,8)
 – *pseudodeminuta* 191,
 (Farbt. 8,3)
 – *rauschii* 192, (Farbt. 8,2)
 – *senilis* 191, (Taf. 92,4)
 – *steinbachii* 192, (Taf. 92,7)
Reicheocactus pseudoreiche-
anus 192, (Taf. 92,3)
 Reizbewegung der Staubblätter
 55 (Fig. 28)
Restinga 68
Rhipsalidopsis 105
 – *gaertneri* 105, (Taf. 60,2)
 – *rosea* 105, (Farbt. 2,2)
Rhipsalis 106ff.
 – *aculeata* 107, (Taf. 13,8)
 – *baccifera* 25, (Fig. 12,I), 107,
 (Taf. 60,4)
 – *var. rhodocarpa* 107,
 (Taf. 50,1)
 – *capilliformis* 80, 108,
 (Taf. 60,7)
 – *cassutha* 107
 – *cassutha* 107
 – *cereuscula* 108, (Taf. 61,10)
 – *clavata* 104, 108, (Taf. 60,5)
 – *var. delicatula* 108
 – *crispata* 25, 111
 – *crispimarginata* 111
 – *cuneata* 111
 – *elliptica* 111
 – *epiphyllanthoides* 106, 108,
 (Taf. 26,1; Taf. 60,8-9)
 – *fasciculata* 108, (Taf. 60,6)
 – *gonocarpa* 111
 – *hadrosoma* 109, (Taf. 61,2)
 – *horrida* 26, 40, 108,
 (Taf. 61,1)
 – *houlettiana* 25, 31, 109
 (Taf. 61,3)
 – *kirbergii* 109, (Taf. 61,5)
 – *leucoraphis* 109, (Taf. 61,6)
 – *marnierana* (Taf. 29,1)
 – *megalantha* 109, (Taf. 61,7)
 – *mesembryanthemoides* 25
 (Fig. 12,II), 26, 49, 109,
 (Taf. 13,10; Taf. 31,4-5)
 – *micrantha* 109, (Taf. 61,8)
 – *neves-armondii* 45 (Fig. 21,II)
 – *pachyptera* 111
 – *paradoxa* 25, 111, (Taf. 13,5;
 Taf. 61,4)
 – *penduliflora* 110, (Taf. 62,1)
 – *pentaptera* 111
 – *pilocarpa* 45, (Fig. 21,II), 46,
 110, (Taf. 61,9)
 – *pittieri* 110, (Taf. 13,7)
 – *platycarpa* 111
 – *ramulosa* 102, 110, (Taf. 50,2)
 – *rauhiorum* 110, (Taf. 62,2-3)
 – *rhombica* 25, 110, (Taf. 14,5;
 Taf. 62,4)
 – *robusta* 49, 110, (Taf. 31,2-3)
 – *roseana* 111
 – *russelli* 111
 – *sulcata* 26
 – *tonduzii* 111
 – *trigona* 111, (Taf. 62,5)
 – *warmingiana* 111, (Taf. 62,6)
Rhizophora 67
Rhodocactus 89
 – *antonianus* 38, 89, (Taf. 54,3)
 – *autumnalis* 17 (Fig. 4,I), 20, 27,
 71, 89, (Taf. 2,3-4; Taf. 15,8;
 Taf. 38,1; Farbt. 1,2)
 – *grandifolius* 89, (Taf. 1,1;
 Taf. 37,8)
 – *saccharosus* 89
 Rippenbildung 22ff.
 Rippenkakteen 22ff.
Ritterocereus 160, 192
 – *eichlamii* 71, 76, 160,
 (Taf. 82,9)
 – *hystrix* 77
Rodentiophila 192
Rookstya 176, 192
 – *euphorbioides* 177
Roseocactus 117, 192
 – *fissuratus* 118, (Taf. 64,3)
 – *var. lloydii* 22, 118,
 (Taf. 9,6)
 – *kotschoubeyanus* 22, 77, 118,
 (Taf. 9,5)
Roseocereus tephrocanthus
 154, 192, (Taf. 44,2)
 Rübenwurzel 36
 Sagebrush 74, 186, (Taf. 48,3)
 Saguaroakaktus 29, 64, 75, 128
 Salitrales 78
Salsola kali 77, (Taf. 49,3)
Samapaticereus 192
 – *corroanus* 193, (Taf. 93,3)
 – *inquisivensis* 193
 Samen, Bau 14 (Fig. 1), 62ff.
 Samenanlage, Bau 62, (Taf. 36,6)
 Samenstränge 45 (Fig. 20)
 Scheidendornen 90
 Schildkrötenkaktus 39, 81, 101,
 (Taf. 25,1-5, 7-8)
 Schließfrüchte 61
Schlumbergera 111ff., 103,
 (Fig. 40,I)
 – *bridgesii* 112
 – *x buckleyi* 47, 112,
 (Farbt. 1,6)
 – *opuntioides* 112, (Taf. 62,7;
 Farbt. 1,7)
 – *orssichiana* 111, 112,
 (Taf. 62,9; Farbt. 1,5)
 – *russelliana* 111, (Taf. 62,8)
 – *truncata* 47, 58, (Fig. 29,II),
 112, (Taf. 30,4)
 – *var. delicata* (Taf. 30,4)
 Schnapskopf 65, 163, (Taf. 5,4;
 Taf. 39,4; Taf. 84,4)
Sclerocactus 193
 – *mesae-verde* 193, (Taf. 48,6)
 – *whipplei* 76,77
 – *var. intermedius* 193,
 (Taf. 93,5)
 – *var. roseus* 193
 – *var. whipplei* 193
 Selbstbestäubung 56
Selenicereus 112
 – *grandiflorus* 43, 53,
 57, 60, 112, (Taf. 35,1-7)
 – *hamatus* 26, 39, 59, 113,
 (Taf. 13,6)
 – *hondurensis* 113, (Taf. 37,3;
 Taf. 63,1-2)
 – *pteranthus* 53, 57, 112
Seticereus 122, 193
 – *humboldtii* 123
 – *icosagonus* 51, 123, (Taf. 66,5)
 – *roezlii* 123, (Farbt. 3,3)
Seticleistocactus 193
Setiechinopsis mirabilis 53, 193,
 (Taf. 93,2)
Soebrensia 162, 194
 – *bruchii* 162
 – *formosa* (Taf. 83,6)
 – *oreopepon* 162
Solisia pectinata 168, 194,
 (Taf. 3,5)
 Spaltfrüchte 61
Stenocereus 194
 – *benneckii* 159
 – *ebende* 159
 – *stellatus* 159, (Taf. 83,1)

- Stenocereus weberi* 29, 73, 76,
 (Taf. 18,3; Taf. 44,7)
Stephanocereus leucostele 194,
 (Fig. 50), (Taf. 93,1,4)
Stetsonia coryne 194, 195, (Fig.
 51), (Taf. 44,4; Taf. 93,7-8)
Stocherfink 65, (Taf. 39,6)
 strauchförmiger Wuchs 29ff.
 (Fig. 14,V)
Strombocactus disciformis 21,
 23, 194, (Taf. 94,2-3)
Strophocactus 113
 – *wittii* 25, 39, (Fig. 18), 113,
 (Taf. 14,8)
Submatucana 170, 172
 – *aurantiaca* 171
 – *aureiflora* 171
 – *formosa* 171
 – *madisoniorum* 171
 – *paucicostata* 171
Subpilocereus 195
 – *atroviridis* 195
 – *grenadensis* 195
 – *horridospinus* 195
 – *ottonis* 195
 – *remolinensis* 195
 – *repandus* 195
 – *russelianus* 195
Sulcorebutia 191, 195
 – *markusii* 192, (Taf. 92,5)
 – *mentosa* 192, (Farbtaf. 7,8)
 – *rauschii* 192, (Farbtaf. 8,2)
 – *steinbachii* 192, (Taf. 92,7)
 Synonymie 86

Tacinga 98
 – *atropurpurea* 98, 99
 – *funalis* 26, 31, 55, 98,
 (Taf. 13,9; Taf. 57,10; Fig. 37)
 Tagblüher 43, 52
 Tagblütigkeit 57
Tephrocactus 93
 – *articulatus* 93
 – – var. *diadematus* 93, (Taf. 5,1)
 – – var. *papyracanthus* 93,
 – *atroviridis* 35, 80, 83, 93,
 (Taf. 46,2)
 – *darwinii* 67
 – *dimorphus* 93
 – *floccosus* 35, 79, 93, (Taf. 24,7;
 Taf. 38,8; Taf. 39,2; Taf. 55,4)
 – *hirschii* 93
 – *kuehnrichianus* 70, 93,
 (Taf. 43,8; Taf. 56,3)
 – *malyanus* 35, 80, 93, (Taf. 24,8)
 – *mirus* 70
 – *rauhii* 79, 93, (Taf. 56,4)
 – *sphaericus* 68, (Taf. 42,1)
Thelocactus 195
 – *bicolor* 196, (Taf. 94,5)
 – – var. *tricolor* 195,
 (Taf. 94,4)
 – *heterochromus* 196,
 (Taf. 94,6)
 – *hexaedrophorus* 196,
 (Taf. 94,7)
 – *lophothele* 22, 196, (Taf. 11,3)
 – *nidulans* 196, (Taf. 94,8)
Thrixanthocereus 61, 63, 196
 – *blossfeldiorum* 41, 51, 57, 61
 (Fig. 31,I-II), 63, 71, 196, 197,
 (Taf. 26,5-6; Taf. 95,8)
 – *cullmannianus* 197
 – *senilis* 197
 Tola-Heide 79
Toumeyia 197
 – *papyracantha* 20, 76, 78, 83,
 186, (Taf. 91,6,8),
Trichocereus 197
 – *bridgesii* 197
 – – var. *monstrosus* 197,
 (Taf. 95,7)
 – *chilensis* 67, 83, 197,
 (Taf. 41,3; Taf. 95,4;
 Farbtaf. 8,9)
 – *coquimbans* 67, 198
 – *litoralis* 67
 – *pachanoi* 42, 66, 197, 198,
 (Taf. 39,5; Taf. 95,1)
 – *pasacanus* 80, 198, (Taf. 46,5;
 Taf. 95,3)
 – *peruvianus* 198, (Taf. 95,2)
 – – var. *tortuosus* (Taf. 95,6)
 – *schickendenzii* 198,
 (Taf. 95,5)
 – *spachianus* 42, 197, 198
Trochilidae 56
Tunas 62, 64, 90, 94
Turbinocarpus 199
 – *gracilis* 199
 – *klinkerianus* 199,
 (Farbtaf. 8,4-5)
 – *lophophoroides* 199,
 (Taf. 96,7)
 – *macrochele* (Taf. 6,6)
 – *schwarzii* 199, (Taf. 96,6)
 – *pseudomacrochele* 199

Uebelmannia 199
 – *buiningii* 200, (Taf. 96,8)
 – *flavisplina* 200, (Taf. 96,9)
 – *gummifera* 200
 – *pectinifera* 22, 199, 200,
 (Taf. 11,6)
 – – var. *pseudopectinifera* 200
Utahia sileri 186, 187, 200,
 (Taf. 91,9)

Vatricania 200
 – *guentheri* 51, 201, (Taf. 95,9)

Wandersprosse 30, (Fig. 14,I/T),
 31ff.,
Weberbauerocereus 201
 – *johnsonii* 201
 – *longicomus* 201
 – *rauhii* 201, (Taf. 96,4)
 – *seyboldianus* 31, 201,
 (Taf. 20,7)
 – *weberbaueri* 201, (Taf.
 37,4-5; Taf. 46,6; Taf. 96,5)
Weberocereus 113
 – *biolleyi* 57, 113, (Taf. 63,4)
 – *tonduzii* 113, (Fig. 42)
 – *trichophorus* 53
 Weihnachtskakteen 58, 111
Weingartia 150, 152, 201
 – *cumingii* 152, 201, (Taf. 81, 1)
 – *neocumingii* 152, (Taf. 81,1)
 – *neumanniana* 152, (Taf. 81,2)
Werckleocereus 113
 – *imitans* 114, (Fig. 43)
 – *tonduzii* 113, (Fig. 42)
Wigginsia 163, 180, 201
Wilcoxia 201
 – *albiflora* 48, 202, (Taf. 96,2)
 – *diguettii* 202
 – *papillosa* 202
 – *poselgeri* 48, 202, (Taf. 96,3)
 – *schmollii* 202
 – *striata* 37 (Fig. 16,II), 38, 202,
 (Taf. 22,5; Taf. 96,1)
 – *tamaulipensis* 202
 – *tomentosa* 202
 – *viperina* 202, (Farbtaf. 8,6)
Willmattea 114
 – *minutiflora* 114, (Taf. 63,3)
Wittia 115
 – *amazonica* 43, 115, (Fig. 44),
 (Farbtaf. 1,8)
 – *panamensis* 115
 Wollkakteen 79
 Wuchsformen 26ff., (Fig. 13,
 Fig. 14, Fig. 15)
 Wurzelknollen 38

Yoshua-tree 74,75
Yucca baccata 75
 – *brevifolia* 74,75
 – *schiedigera* 75
Yungasocereus microcarpus
 202

Zehntnerella squamulosa 202,
 (Taf. 44,3; Fig. 52)
Zuckervogel 56

IN ÄHNLICHER AUSSTATTUNG LIEGEN VOR:

Alpenpflanzen im Garten

Ein Buch für Liebhaber von Alpenpflanzen- und Steingärten. Von Dr. WILHELM KRIECHBAUM. 1960 / 219 Seiten mit 101 Abb. und 5 Vierfarbtafeln / Leinen DM 40,-

Gefährten des Gartenjahres

Ein Buch für Freunde des Gartens über winterharte Blumenzwiebeln und Knollenpflanzen. Von Prof. KARL HEINRICH MEYER. 1960 / 178 Seiten mit 100 Abb. und 5 Vierfarbtafeln / Leinen DM 35,-

Sommergrüne Ziergehölze

Schöne Sträucher und Bäume für Gärten. Von Dr. FRITZ GLASAU. 1967 / 213 Seiten und 42 Tafeln, davon 12 Farbtafeln, mit 280 Abb. / Leinen DM 94,-

Rhododendren, andere immergrüne Laubgehölze und Koniferen

Ein Leitbuch für Gartenliebhaber und deren Berater. Von GERD KRÜSSMANN. 1968 / 190 Seiten und 44 Tafeln / 360 Abb., davon 43 farbig, im Text und auf den Tafeln / Leinen DM 94,-

Rosen Rosen Rosen

Unser Wissen über die Rose. Von GERD KRÜSSMANN, unter Mitarbeit von REIMER KODES und Dr. MARTIN HEMER. 1974 / 459 Seiten mit 343 Einzelbildern in 162 Abb. im Text / 33 Ahnentafeln / 26 Tafeln mit 120 Abb., davon 40 farbig / Leinen DM 158,-

Von der Rose in vorgeschichtlicher Zeit bis zu den Züchtungen der Gegenwart, von der gärtnerischen Kultur und Vermehrung bis zur Darstellung von Rosen in der Kunst spannt sich der weite Bogen dieser Biographie der Rose. Für Rosenliebhaber und -züchter, Gärtner und Gartenfreunde ein gründliches, reichhaltiges Werk von einzigartiger Vielfalt mit hervorragenden Wiedergaben seltener Bilder und Darstellungen aus der Geschichte der Rose, einem Lexikon der Gartenrosen mit Standortnachweisen sowie einer Auswahl der schönsten Rosensorten auf Schwarzweiß- und Farbtafeln.

Die großartige Welt der Sukkulenten

Von Prof. Dr. WERNER RAUH. 2., überarbeitete Auflage. 1979/183 Seiten mit 8 Farbtafeln und 96 Schwarzweißtafeln / Leinen DM 98,-

PRAKTISCHE ANWENDUNG FÜR HOBBY- UND
ZIMMERGÄRTNER

Zwölf Monate im Garten

Planen · Pflanzen · Pflegen · Ernten. Von JOHANNES HÖHNE und PAUL GERHARD WILHELM. 18. Auflage von P.G. WILHELM. 1978 / 371 Seiten mit 120 Abb. im Text / 102 teils farb. Abb. auf 28 Tafeln / 17 Tabellen / Linson DM 28,-

Tausend Tips für Zimmergärtner

300 Pflanzen in Wort und Bild. Ein Leitfaden der häuslichen Blumenpflege für jedermann. Von PAUL GERHARD WILHELM. 7. Auflage 1975 / 175 Seiten mit 310 Abb. und 16 Farbbabb. auf 4 Tafeln / Glanzkaschiert DM 14,-

Heidegärten

Anlage – Pflege – Pflanzenwahl. Von HARRY VAN DE LAAR. Übers. und bearb. von Dr. GERD KRÜSSMANN. 1976 / 141 Seiten mit 63 Farbbabb. und 21 Zeichnungen / Glanzkaschiert DM 19,80

Bodendeckende Pflanzen

Von DICK VAN RAALTE. Übers. und bearb. von Dr. GERD KRÜSSMANN. 1978 / 112 Seiten mit 111 Abb., davon 79 farbig / Kart. DM 19,80

Neue Reibe:

Pareys bunte Gartentips

So wird der Rasen perfekt

Von RUTH GARDINER. Übers. und bearb. von Dr. WALTER BÜRING. 1978/94 Seiten mit 131 Abb., davon 92 farbig / Kart. DM 12,80

So schneidet man Zier- und Obstgehölze

Von ROGER GROUNDS. Übers. und bearb. von Dr. FRITZ GLASAU. 1978 / 132 Seiten mit 94 Abb., davon 46 farbig / Kart. DM 12,80

So vermehrt man Pflanzen

im Zimmer, im Garten, im Gewächshaus

Von ROBERT C. M. WRIGHT. Übers. und bearb. von GISELA MART. 1978 / 128 Seiten mit 85 Abb., davon 52 farbig / Kart. DM 12,80

So pflegt man Zimmerpflanzen

Von ROGER GROUNDS. Übers. und bearb. von GISELA MART und JÜRGEN MART. 1978 / 128 Seiten mit 182 Abb., davon 138 farbig / Kart. DM 12,80

VERLAG PAUL PAREY · BERLIN UND HAMBURG

Die großartige Welt der Sukkulenten

Anzucht, Kultur und Beschreibung ausgewählter sukkulenter Pflanzen mit Ausnahme der Kakteen

Von Prof. Dr. Werner Rauh, Heidelberg, 2., überarbeitete Auflage. 1979. 183 Seiten mit 8 Farbtafeln und 96 Schwarzweißtafeln. Ganzleinen DM 98,-

Exotische Schönheit der Blüten und bizarre Gestalt, – das ist es, was die Faszination der sukkulenten Pflanzen ausmacht und ihnen so unendlich viele Liebhaber und Bewunderer eingebracht hat.

In der Neuauflage seines Buches, das sowohl in der gärtnerischen Fachwelt als auch bei vielen ernsthaften Sukkulentenliebhabern große Resonanz gefunden hat, hat Professor Werner Rauh zusätzlich eine Anzahl neuer, interessanter Sukkulenten berücksichtigt, die er von zahlreichen Forschungsreisen mitgebracht hat. Die Nomenklatur wurde auf den neuesten Stand gebracht und die bewährte Konzeption des Werkes beibehalten: Von der botanischen Einordnung, der Herkunft und heutigen Verbreitung der Sukkulenten, ihren Lebensbedingungen am natürlichen Standort und ihren Ansprüchen für eine erfolgreiche Kultur, über ihre Vermehrung, Krankheits- und Schädlingsbekämpfung bis zu wertvollen Hinweisen für den Aufbau einer Sammlung reicht der »rote Faden« dieses großangelegten, mit vielen, überwiegend am Pflanzenstandort aufgenommenen Fotos ausgestatteten und wissenschaftlich fundierten Werkes aus der Feder eines hervorragenden Kenners.

Paul Parey

ISBN 3-489-51924-8